PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1454 Jahrgang XXVIII. 49. 8. IX. 1917

Inhalt: Über die volkswirtschaftliche Bedeutung der deutschen Kolonien vor und nach dem Kriege. Von P. A. — Der erste Fund großer Säugetiere (Primaten) der Sekundärzeit. Von Dr. P. VON HASE, Oberstabsarzt a. D., Charlottenburg. Mit zwölf Abbildungen. — Über die Bedeutung des Kalziums im Leben der Pflanze unter eingehender Berücksichtigung des oxalsauren Kalkes. Eine historisch-kritische Literaturstudie. Von Dr. ALBIN ONKEN, Assistent am Botanischen Institut der Universität Jena. (Fortsetzung.) — Rundschau: Der schallempfindende Torpedo und seine lebenden Vorläufer in der Forschung. Von Dr. V. FRANZ. — Notizen: Über das Altern. — Zur Psychologie der Gerüche. — Die deutsche Lichtbildgesellschaft. — Verringerung der Tuberkulosesterblichkeit.

Über die volkswirtschaftliche Bedeutung der deutschen Kolonien vor und nach dem Kriege.

Von P. A.

Bis auf einen kleinen Rest, den eine Handvoll deutscher Helden gegen die uns im Laufe des Krieges zur reinen Selbstverständlichkeit gewordene Übermacht unserer Feinde noch hält, ist das deutsche Kolonialreich in Feindeshand. Bei den kommenden Friedensverhandlungen wird die Wiedererlangung unseres Kolonialbesitzes keine kleine Rolle spielen, und angesichts der auf Deutschlands wirtschaftliche Schwächung gerichteten Absichten unserer Gegner wird es dabei auf unserer Seite eines sehr starken Willens bedürfen, zum mindesten das wiederzuerhalten, was unser war, eines Willens, geboren und getragen von der Überzeugung, daß ein großer Kolonialbesitz für uns eine volkswirtschaftliche Notwendigkeit ist, daß Deutschland zu seinem Wiederaufbau und zu seiner Fortentwicklung Kolonien viel nötiger braucht als manches andere, was wir bei Aufgabe eines Teiles unserer Schutzgebiete vielleicht in Europa erlangen könnten.

Die folgenden Ausführungen wollen versuchen, dem *Prometheus*-Leser die Möglichkeit zu geben, sich ein eigenes Urteil darüber zu bilden, ob diese Überzeugung von der volkswirtschaftlichen Notwendigkeit eines großen Kolonialbesitzes für unser Vaterland zu Recht besteht.

Als der Krieg ausbrach, lagen die Anfänge deutscher Kolonialpolitik etwa 30 Jahre hinter uns; von einer nennenswerten Kolonialwirtschaft aber konnte erst seit etwa 20 Jahren die Rede sein, denn noch 1895 hatte der gesamte Handel der deutschen Kolonien einen Wert von noch nicht 30 Millionen Mark. Bei einem Gesamthandel Deutschlands von fast 21 Milliarden Mark im Jahre 1913 spielte auch um diese Zeit der inzwischen auf 520 Millionen Mark gestiegene Handel seiner Kolonien, von dem auch noch ein Teil nach außerdeutschen Ländern ging, wirklich keine sehr wichtige Rolle. Aber was war von einer Entwicklung unseres kolonialen Handels zu erwarten, der in 18 Jahren eine Steigerung um 1800% erfuhr, und der noch in den 8 Jahren von 1905 bis 1913 um 317% von 164 auf 520 Millionen Mark anwuchs? Gewiß, in diesem Tempo hätte es keinesfalls weitergehen können, trotzdem bei der auch 1913 noch in den Anfängen steckenden Erschließung unserer Kolonien durch Verkehrswege in ihnen noch sehr weite und sehr wertvolle Gebiete vollständig brachlagen und der Bewirtschaftung harrten; aber daß ohne den Krieg der deutsche Kolonialhandel sich auch weiterhin viel rascher hätte entwickeln können als der Gesamthandel Deutschlands, dessen gewaltige Steigerung doch letzten Endes die Kriegsursache gewesen ist, das muß ohne weiteres klar werden, wenn man die Zahlentafel auf S. 770 über die Entwicklung unseres Kolonialhandels von 1895—1913 damit vergleicht, wie es im letztgenannten Jahre um die wirtschaftliche Erschließung der verschiedenen Teile unseres Kolonialbesitzes stand, insbesondere wenn man dabei nicht außer acht läßt, mit welchen verhältnismäßig bescheidenen Mitteln unsere bisherigen kolonialwirtschaftlichen Erfolge erreicht wurden.

Deutsch-Südwestafrika, das wir doch eigentlich erst seit Beendigung der Kriegswirren im Jahre 1906 fest in der Hand hatten, besaß ein für unsere kolonialen Verhältnisse sehr gut ausgebautes Eisenbahnnetz von 2104 km Länge, erzielte aber auch schon 30 Millionen eigener Einnahmen — davon 1912 fast 23 Millionen Mark aus der Diamantensteuer — besaß eine

weiße Bevölkerung von fast 15 000 Köpfen und war mit einer Ausfuhr von 70,3 Millionen Mark und einer Einfuhr von 40,4 Millionen die wirtschaftlich bedeutendste unserer Kolonien.

Deutsch-Ostafrika mit etwa 6000 weißen Einwohnern und 1602 km Eisenbahnen stand bei Kriegsausbruch gerade vor der Eröffnung weiterer wichtiger Eisenbahnlinien, die ausgedehnte Wirtschaftsgebiete dem Verkehr erschließen sollten, und auch vor der Eröffnung der Großschiffahrt auf dem Tanganjikasee, die ebenfalls für die weitere Erschließung des Landes und die Entwicklung seiner wirtschaftlichen Verhältnisse von größter Bedeutung geworden wäre. Die eigenen Einnahmen Deutsch-Ostafrikas betrugen schon 1910 über 13 Millionen Mark; schon 1912 bedeckten die Plantagen für Kokospalmen, Kautschuk, Sisalagaven, Baumwolle, Kaffee und Kakao 106 292 ha, wovon schon über die Hälfte ertragsfähig war, und einer Einfuhr im Werte von 53,4 Millionen im Jahre 1913 stand eine Ausfuhr von 35,6 Millionen Mark gegenüber.

Die Entwicklung Kameruns war etwas zurückgeblieben, weil man jahrelang eine Art Raubbau auf von den Urwäldern in reicher Fülle geliefertes Elfenbein und Kautschuk getrieben und dabei die Pflanzertätigkeit vernachlässigt hatte. An Eisenbahnen fehlte es sehr lange, und noch 1913 besaß das ganze Land nicht mehr als 300 km Schienenweg. Die Zahl der weißen Bewohner betrug bei Kriegsausbruch etwa 2000, die eigenen Einnahmen beliefen sich 1910 auf etwa 7 Millionen Mark, bebaut waren 1913 etwas über 28 000 ha — hauptsächlich Kakao- und Kautschukpflanzungen —, von denen etwa 11 400 ha ertragfähig waren, und die Ausfuhr hatte einen Wert von 29,2 Millionen Mark bei 34,6 Millionen Einfuhr. Das sehr reiche Land braucht Bahnen, um andere, räumlich größere Kolonialgebiete an wirtschaftlicher Bedeutung bald überholen zu können.

Handelsentwicklung der deutschen Kolonien von 1895 bis 1913.

Seite 7 der Flugschrift: „*Der Handel der deutschen Kolonien*“.

		Mark								
		1895	1900	1904	1905	1907	1910	1911	1912	1913
Ostafrika	Ausfuhr	3 257 584	4 293 045	8 950 565	9 949 661	12 500 000	20 805 000	22 438 000	31 418 000	35 550 000
	Einfuhr	7 608 466	11 430 540	14 338 888	17 655 000	23 806 000	38 659 000	45 892 000	50 309 000	53 358 000
Kamerun	Ausfuhr	4 062 843	5 886 458	7 602 668	9 315 187	15 891 000	19 924 000	21 251 000	23 336 000	29 151 000
	Einfuhr	5 658 192	14 245 014	9 167 673	13 467 000	17 297 000	25 580 000	29 317 000	34 242 000	34 616 000
Togo	Ausfuhr	3 048 465	3 058 902	3 551 358	3 956 639	5 916 000	7 222 000	9 317 000	9 959 000	9 138 000
	Einfuhr	2 353 322	3 516 786	6 898 323	7 760 314	6 700 000	10 817 000	9 620 000	11 428 000	10 631 000
Südwest-afrika	Ausfuhr	123 732	907 635	299 000	216 000	1 616 000	34 692 000	28 573 000	39 035 000	70 302 000
	Einfuhr	1 881 421	6 968 385	10 057 000	23 632 000	32 396 000	44 344 000	45 302 000	32 499 000	40 426 000
Neuguinea und Bismarck-Archipel	Ausf.	617 990	1 119 399	1 210 071	1 335 000	1 993 000	3 623 000	4 109 000	5 041 000	6 500 000[1]
	Einf.	109 230	1 618 607	2 325 658	2 937 000	3 404 000	3 665 000	5 299 000	5 872 000	7 500 000
Marshall, Karolinen, Palao und Marianen	Ausf.	277 900	850 000	1 063 343	1 034 000	1 417 000	11 042 000	7 917 000	7 046 000	7 046 009[2]
	Einf.	113 090	600 000	1 154 338	2 534 000	2 316 000	2 314 000	2 716 000	3 335 000	3 335 000
Samoa . .	Ausfuhr	—.	1 265 799	1 674 881	2 028 718	1 770 000	3 534 000	4 390 000	5 045 000	5 339 000
	Einfuhr	—	2 105 811	2 316 878	3 386 931	2 826 000	3 462 000	4 066 000	4 994 000	5 676 000
Gesamt-Ausfuhr . .		11 388 514	17 381 238	24 351 886	27 835 205	41 163 000	100 842 000	97 995 000	120 880 000	163 026 000
Gesamt-Einfuhr . .		17 723 721	40 485 143	46 258 758	71 372 245	88 745 000	128 841 000	142 212 000	142 679 000	155 542 000
		29 112 235	57 866 381	70 610 644	99 207 450	129 908 000	229 683 000	240 207 000	263 559 000	318 568 000

[1] Die Ziffern für 1913 liegen nicht vor. Da im ersten Halbjahr 1913 an Zöllen über 761 000 Mark eingingen, gegen 434 500 im ersten Halbjahr 1912, ist der Betrag der Ein- und Ausfuhr etwas höher angesetzt als 1912. — [2] Die Ziffern für 1913 liegen nicht vor.

Das kleine Togo mit nur 368 weißen Einwohnern im Jahre 1913 und 1343 ha Plantagen im gleichen Jahre, von denen 435 ha ertragfähig waren, lieferte ohne Eisenbahn schon 1912 über 3,5 Millionen Mark eigener Einnahmen und konnte bei 10,6 Millionen Mark Einfuhr etwas über 9 Millionen Mark ausführen. Auch hier werden Bahnbauten eine sehr rasche Hebung der wirtschaftlichen Bedeutung herbeiführen.

Unsere Besitzungen in der Südsee mit etwa 2000 weißen Bewohnern im Jahre 1913 und etwa 43 000 ha Pflanzungen, von denen etwas über 18 000 ertragfähig waren, weisen eine gegenüber anderen Gebieten etwas langsamere, aber stetige Entwicklung auf. Ihrer Ausfuhr im Werte von 18,9 Millionen Mark im Jahre 1913 stand eine Einfuhr von 16,5 Millionen gegenüber. Eine raschere Entwicklung besonders der Kopra- und Kakaoausfuhr würde aber ohne den Krieg schon heute eingesetzt haben, auch die Phosphatausfuhr scheint noch bedeutender Entwicklung fähig, und wahrscheinlich würden wir heute schon Gold und Petroleum aus Kaiser-Wilhelm-Land beziehen können, wenn nicht der Krieg der darauf gerichteten bergmännischen Tätigkeit ein Ende bereitet hätte.

Eine Ausnahmestellung unter unseren Kolonien hat als reine Handelskolonie ohne eigene Erzeugung von jeher Tsingtau eingenommen, das im Jahre 1913 einen Gesamthandel im Werte von 201 Millionen Mark hatte, von dem über 121 Millionen auf die Einfuhr entfielen.

Die gesamten eigenen Einnahmen unserer Schutzgebiete betrugen im Jahre 1904 nur 13,58 Millionen Mark, denen 101,15 Millionen Mark Ausgaben gegenüberstanden, bei einem Gesamthandel im Werte von 164 Millionen Mark im Jahre 1905. In den Ausgaben sind die Kosten des Eingeborenenaufstandes in Südwestafrika enthalten, nach deren Abzug noch über 47 Millionen Mark übrigblieben. Im Jahre 1912 aber hatte sich das Bild ganz wesentlich geändert. Den 520 Millionen Gesamthandel des Jahres 1913, die man hier wohl in Vergleich stellen kann, trotzdem sie erst aus dem folgenden Jahre stammen, standen nur noch 87,63 Millionen Mark Ausgaben, aber 64,52 Millionen eigener Einnahmen gegenüber, und wenn man Tsingtau ausscheidet, das als militärisch wichtiger Stützpunkt besonders hohe Reichszuschüsse erhielt, dann stehen für 1912 56,77 Millionen Mark Einnahmen nur noch 71,80 Millionen Mark Ausgaben gegenüber, während der Wert des Gesamthandels unserer Kolonien ohne Tsingtau sich auf 263,56 Millionen im Jahre 1912 stellte. Mit der weiteren Erschließung unserer Kolonialgebiete durch Eisenbahnen, die bei Kriegsausbruch zum Teil fast vollendet, zum Teil im Bau begriffen und zum anderen Teil in Angriff genommen und geplant waren, mußte aber mit Naturnotwendigkeit nicht nur die wirtschaftliche Bedeutung unserer Kolonien wachsen, mußten nicht nur ihr Handel und ihre Erzeugung sowohl wie ihre Aufnahmefähigkeit für Erzeugnisse des Mutterlandes sich steigern, es mußten auch die eigenen Einnahmen steigen, die eigene Finanzkraft mußte sich kräftigen, und dementsprechend mußten auch die erforderlichen Reichszuschüsse, die Kosten unserer Kolonien erheblich herabgehen, und auch der Vorsichtige wird aus der Entwicklung der bisherigen Finanzverhältnisse unserer Kolonien den Schluß ziehen dürfen, daß diese in nicht allzu langer Zeit wenigstens zum guten Teile hätten auf eigenen Füßen stehen können, wenn ihre Entwicklung nicht gewaltsam unterbrochen worden wäre.

Lebensfähigkeit und bedeutende Entwicklungsmöglichkeiten unserer Kolonien, die nach dem Gesagten wohl kaum noch angezweifelt werden können, beweisen aber noch nicht ihre Notwendigkeit für unsere Volkswirtschaft, und man könnte einwenden, daß unser Kolonialhandel, selbst wenn er sich in wenigen Jahren verdoppeln würde, dann mit einem Wert von etwa einer Milliarde noch keine ausschlaggebende Rolle im deutschen Gesamthandel spielen würde, der vor dem Kriege einen Wert von etwa 21 Milliarden hatte. Aber, wir werden nach dem Krige eben keinen Gesamthandel im Werte von 21 Milliarden Mark mehr haben. Wir müssen vielmehr unseren Handel neu wiederaufbauen, und zwar unter äußerst schwierigen Verhältnissen.

Schon vor dem Kriege wurde der Absatz unserer Industrieerzeugnisse im Auslande in steigendem Maße erschwert: einmal durch den englischen und amerikanischen Wettbewerb, dann dadurch, daß manche unserer Absatzländer sich selbst zu Industrieländern entwickelten und als solche bestrebt sein mußten, die Einfuhr deutscher Waren zu erschweren. In wieviel höherem Maße werden wir erst nach dem Kriege auf diese Absatzschwierigkeiten stoßen, die zu überwinden für unsere Volkswirtschaft eine sehr schwere Aufgabe sein wird. Neue Absatzgebiete werden wir erobern können und müssen, aber leicht wird das selbst in Bulgarien, der Türkei und dem nahen Orient nicht sein, die zunächst in Betracht gezogen werden dürften, die wir aber einmal mit Österreich-Ungarn zu teilen haben werden, aus denen wir aber auch wieder fremde Waren verdrängen müssen, und die auch selbst wirtschaftlich und industriell erstarken und sich entwickeln wollen, so daß sie nicht einfach schrankenlos dem deutschen Absatz die Tore werden öffnen können. Da dürften denn doch Kolonialgebiete, in denen die Einfuhr deutscher Waren keine wie immer

gearteten Schwierigkeiten zu befürchten hat, von viel größerer Bedeutung sein, als vor dem Kriege, wenn auch damals die Gesamteinfuhr unserer Kolonien nur einen Wert von 276,8 Millionen Mark besaß. Es ist eine volkswirtschaftliche Notwendigkeit, nach dem Kriege diese fast 3 Millionen Ausfuhr in unsere Handelsbilanz einstellen und sie ohne besonders große Mühe und Opfer steigern zu können; wir brauchen unsere Kolonien als Absatzgebiete, nicht sowohl weil sie viel aufnehmen, sondern weil sie leicht aufnehmen und wir ihre Aufnahmefähigkeit leicht steigern können. Denn alles, was wir in Deutschland erzeugen, findet in unseren Kolonien Absatz: Eisenbahnmaterial, Maschinen für die koloniale Landwirtschaft und die Aufbereitung ihrer Erzeugnisse, Bergbaumaschinen, elektrische Anlagen, Baustoffe aller Art, Eisenwaren und Geräte, Textilwaren, Erzeugnisse unserer chemischen Industrie, Dünger und pharmazeutische Erzeugnisse, Möbel und Einrichtungsgegenstände, Konserven und andere Nahrungs- und Genußmittel, Papier, Glas, Porzellan, Lederwaren und viele andere Dinge mehr, die wir exportieren müssen, können in unseren Kolonien ständig steigenden Absatz finden, ungestört durch die Schwierigkeiten, welche unserem Außenhandel in den Weg zu legen unsere Gegner die freundliche Absicht haben.

Ebenso wichtig wie als Absatzgebiete für unsere Ausfuhr, ja beinahe noch wichtiger werden aber unsere Kolonien nach dem Kriege für uns als Erzeugungsländer eines Teiles unserer Einfuhr an den dringend notwendigen Rohstoffen sein. Wir halten durch im Kriege mit unseren Beständen an Wolle, Baumwolle, Kupfer, Kautschuk, Ölfrüchten, Häuten, Kaffee, Kakao, Hanf und vielen anderen Kolonialwaren; aber nach dem Durchhalten sind unsere Bestände dann auch restlos aufgezehrt, und wenn wir dann nicht unsere industriellen Unternehmungen aus Mangel an Rohstoffen stillegen und Millionen von aus dem Felde heimkehrenden Arbeitern brotlos machen wollen, dann werden wir unseren Gegnern schwindelhaft hohe Preise für die notwendigen Rohstoffe zahlen müssen; denn mit der Verteuerung der für uns notwendigen Rohstoffe können sie ja unsere Ausfuhrbestrebungen an der Wurzel fassen und uns die Teuerung im Lande noch auf Jahrzehnte hinaus erhalten. Da müssen und da können die von unseren Kolonien ausgeführten Rohstoffe, so gering im Verhältnis zu unserer Gesamteinfuhr ihre Menge auch vor dem Kriege noch war, uns wenigstens über das Allerschlimmste hinweghelfen, da erscheinen uns unsere Kolonien als eine wirtschaftliche Notwendigkeit, ohne die es wahrscheinlich gar nicht geht.

Unter den Rohstoffen, von denen uns unsere Kolonien wesentliche, wenn auch im Verhältnis zu unserem Gesamtverbrauch nicht allzu bedeutende Mengen vor dem Kriege lieferten, deren Erzeugung aber schon heute vielfach gewaltig gesteigert wäre, weil immer größere Anbauflächen im Laufe des Krieges hätten ertragfähig werden müssen, sind besonders Ölfrüchte zu nennen, von denen wir insgesamt für 656 Millionen Mark — fast die Hälfte aus britischen Besitzungen — einführten, aus unseren Kolonien für 38 Millionen; dann Kautschuk mit einer Gesamteinfuhr von 126 Millionen, von dem wir schon 1913 über ein Viertel aus unseren Kolonien beziehen konnten, die uns wohl aber einmal auch unseren gesamten Bedarf werden liefern können. An Häuten und Gerbstoffen haben unsere Kolonien bisher nur wenig ausgeführt, sie könnten aber recht bald schon einen erheblichen Anteil zu unserer Gesamteinfuhr von 382 Millionen Mark für Häute und 39 Millionen für Gerbstoffe stellen; die Kakaoernte der deutschen Kolonien im Jahre 1913 betrug etwa ein Neuntel des Kakaoverbrauches in Deutschland. An Sisalhanf müßten Deutsch-Ostafrika und Togo heute fast ein Achtel unserer Gesamteinfuhr im Werte von 166 Millionen Mark liefern können; denn 1913 lieferte Ostafrika allein für 10,7 Millionen Mark und besaß noch ausgedehnte, aber noch nicht ertragsreife Sisalpflanzungen. Die Baumwollkultur in unseren Kolonien steckt noch in den Anfängen; Kupfer, Zinn, Gold und andere Bergbauerzeugnisse können wir auch erst in Zukunft in größeren Mengen aus unseren Kolonien einführen; mit Kaffee, Fleisch, Futtermitteln, Nutzhölzern und manchem anderen liegen die Dinge ähnlich, aber was immer wir, wenn auch zunächst nur in kleineren Mengen, aus unseren Kolonien an Rohstoffen erhalten, das beziehen wir aus dem eigenen Lande ohne Preiskontrolle unserer wirtschaftlichen Gegner, das brauchen wir nicht ihnen abzukaufen, und dafür können wir — und das ist hochwichtig — mit aller Sicherheit unsere Fertigfabrikate in mindestens gleichem, bisher und wohl auch in naher Zukunft noch höherem Werte leicht und ohne die Mühen und Opfer des Wettbewerbs mit anderen in unseren Kolonien absetzen. Sie sind das ideale Land für den Bezug unserer Einfuhr an Rohstoffen, weil sie für diese unsere Fertigfabrikate aufnehmen, und sie sind das ideale Absatzgebiet für uns, weil sie zu uns gehören und wir sie notfalls gegen fremde Einfuhr sperren könnten. Die Rohstofferzeugung unserer Kolonien braucht unsere Industrie, um wenigstens ein kleines, aber stark vergrößerungsfähiges Gegengewicht gegen die wirtschaftlichen Maßnahmen unserer Gegner zu haben, und den sehr steigerungsfähigen Absatz nach unseren Kolonien braucht unsere Industrie ebenfalls, als wenigstens teilweisen Ersatz für Absatzge-

biete, die durch den Krieg verlorengingen und nur langsam und schwer, wenn überhaupt, wiedergewonnen werden können. Man muß also durchaus nicht „Kolonialschwärmer“ sein, um einzusehen, daß unser Kolonialbesitz für uns eine volkswirtschaftliche Notwendigkeit ist. [2793]

Der erste Fund großer Säugetiere (Primaten) der Sekundärzeit*).

Von Dr. P. von Hase, Oberstabsarzt a. D., Charlottenburg.

Mit zwölf Abbildungen.

Die sieben nachstehend abgebildeten Versteinerungen fand ich auf dem Strande von Göhren/Rügen am Fuße des Hövt. Keine lag von der anderen mehr als 2—3 m entfernt. Ich halte sie für Reste großer, hochentwickelter Säugetiere. Das geologische Alter der Fundstücke ist mit Sicherheit zu bestimmen. Es sind Verkieselungen, Feuersteine, also aus der Kreide, dem letzten Teil der Sekundärzeit, aus der fast keine Säugetierreste erhalten blieben. Klaatsch sagt in Krämers *Weltall und Menschheit* über dieses seltsame Fehlen: „Was wir aus der Sekundärzeit als wirklich legitime Spuren von Mammaliern besitzen, ist geradezu erbärmlich. Kleine elende Geschöpfe haben ihre Kieferchen und vielhöckerigen Zähnchen hinterlassen, nach denen, wegen der Ähnlichkeit mit Beuteltieren, die Gelehrten eine niedere Säugetiergruppe, die der ‚Allotherien‘, aufgestellt haben. Mit diesen minimalen Proben können wir nichts anfangen, und die Säugetiere der Trias, Jura, Kreide, die auf einzelne Zähne und Kieferstücke hin aufgestellten Mikrolestes, Plagiaulax usw. sind äußerst problematische Wesen. Es ist wohl nichts anderes, als wenn von der jetzigen Säugetierwelt Igel und Ratten allein ihre Zähne hinterließen, und ein Forscher der Zukunft sollte darauf die jetzige Säugetierwelt aufbauen!“ „Die Natur arbeitet nicht mit Schatten und Schemen, nur vollkräftige, existenzfähige Geschöpfe können einem so reichen Stamm, wie es die Säugetiere im Tertiär wurden, als Wurzeln gedient haben*). Mit dem Beginn der Tertiärperiode ist scheinbar mit einem Schlage die ganze Säugetierwelt emporgeblüht. Das setzt eine lange Entwicklung voraus, ... daß ihre Heranbildung in die Sekundärzeit verlegt werden muß.“

Abb. 489.

Fossiler Oberschenkelknochenrest.

Häckel sagt in seiner *Natürlichen Schöpfungsgeschichte* über die höchstentwickelten Säugetiere der folgenden Zeit, des Tertiärs: „Fossile Affenreste sind bis jetzt überhaupt wenig bekannt, besonders im Vergleich zu den reichen Versteinerungsmassen der Raubtiere und Huftiere ... Die Petrefaktenarmut der Primaten erklärt sich leicht aus der Lebensweise und Verbreitung dieser Tiere... Übrigens steht so viel schon fest, daß die Affenordnung der Tertiärzeit durch viele ausgestorbene zum Teil schon eocäne**) und miocäne**) Formen vertreten war, auch in Europa. Unter diesen befanden sich große Menschenaffen (*Dryo-*

---

*) Vgl. die frühere Mitteilung über den gleichen Gegenstand im *Prometheus*, Jahrg. XXIII, Nr. 1168, S. 375.

*) Die Buchstabensperrungen der Zitate habe ich veranlaßt. v. H.

**) Eocän = Erstes Drittel der Tertiärzeit, miocän = Zweites Drittel.

pithecus Fontani, Pliopithecus antiquus), welche in manchen wichtigen Verhältnissen

Abb. 490.



Menschlicher Oberschenkelknochen. Oberes Ende.

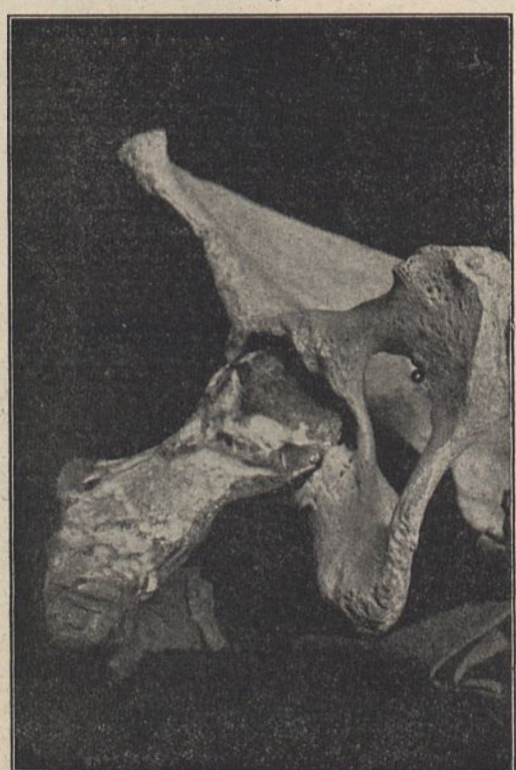
dem Menschen bedeutend näher standen als alle heut lebenden Anthropoiden."

In *Tierwanderungen in der Urwelt* bespricht Bölsche die heutige, von der jedes anderen Erdteiles abweichende Fauna Australiens, das zur Sekundärzeit mit seiner damaligen Tierwelt vom Riesenkontinent Asien-Afrika durch das Meer abgetrennt worden sei. Diese Tierwelt, der Hauptmasse nach aus Beuteltieren bestehend, habe sich seitdem ausschließlich in gleicher Richtung weiterentwickelt, „unter all den wechselreichen Anpassungsbildern birgt sich wie in hundert Verkleidungen immer ein und dasselbe rätselhafte Urantlitz einer einzelnen, hier proteisch wandelbaren Säugergruppe, der Beuteltiere". So biete Australien noch jetzt in gewisser Weise ein Bild der Sekundärtierwelt. Höhere Säuger als Schnabel- und Beuteltiere nimmt Bölsche für die Zeit der Trennung Australiens von seinem Mutterlande nicht an, auch gibt er keine Erklärung dafür, wie es gekommen ist, daß nach dieser Trennung sich aus den im Mutterlande verbliebenen Beuteltieren gleich bei Beginn der Tertiärzeit eine Fülle neuer, höherer und hoher Säugetierformen entwickelt hat, während die australischen, doch sicher gleich veranlagten, Beuteltiere sich darauf beschränkten, ihre Heimat ausschließlich wieder mit Beuteltieren, darunter, neben den Känguruhs, auch mit Beutelwölfen und Beutel-Baumkletterern, zu bevölkern.

Aus den angeführten Stellen von Klaatsch, Häckel und Bölsche ergibt sich, daß man aus der Sekundärzeit von höheren Säugern bis jetzt keine Reste gefunden und Klaatsch sie gefordert hat. — —

Von meinen Funden zeigt Abb. 489 in Vorderansicht das obere Ende eines rechten Oberschenkelknochens mit Kopf, Hals, einem Rollhügel und einem kurzen Stück des Schaftes. Aus der fast naturgroßen 9 : 10-Abbildung geht die genaue Form- und Größengleichheit der genannten Teile mit menschlichen*), und ihre Ähnlichkeit mit Menschenaffenknochen hervor: die Wölbung des Gelenkkopfes überschreitet die Hälfte einer Kugel. Der Kopf paßt nach Abb. 491—493 genau in die Hüftgelenkpfanne eines normalen menschlichen Beckens. Er läßt sich in ihr frei bewegen, drehen und wenden, so daß er, der Form und Größe nach, ohne weiteres den menschlichen Hüftgelenkkopf ersetzen könnte. Der an den Kopf schließende, wohlerhaltene Hals steht mit seiner Längsachse zur Längsachse des

Abb. 491.



Fossiles Oberschenkelknochenende in der Hüftgelenkpfanne eines menschlichen Beckens.

Schaftes in einem Winkel von 125°. Eben derselbe Winkel findet sich beim Menschen; er ist

*) Abb. 490.

der günstigste für aufrechten Gang, auf den er klar hinweist.

Abb. 494 u. 495 geben der Größe und Gestalt nach einen fünften rechten Mittelfußknochen wieder. Neben dem fossilen zeigt

Abb. 492.



Völlige Wiederherstellung der oberen Hälfte des Oberschenkelknochenkopfes von den erlittenen Beschädigungen. Der Kopf wurde zur Hälfte in Gipsbrei gedrückt und einmal um sich gedreht, die entstandene Hohlform mit leichtflüssigem Metall ausgegossen, das körnig erstarrte.

Abb. 495 einen menschlichen im Skelett des Fußes, beide mit der so charakteristischen, den knöchernen Fußrand überragenden winkeligen Basis. Am vorderen Gelenkende des fossilen Stückes sieht man, wie weit es einst der kappenförmige Knorpel überzog. Die Länge des Fundstückes entspricht fast genau der des neben ihm abgebildeten menschlichen Mittelfußknochens, sie beträgt nur 4 mm weniger. Ein Kreuzbein, Abb. 496, läßt seine Zusammensetzung aus drei deutlich geschiedenen Wirbeln und sein

Abb. 493.



Nebenstehender Abguß in die Hüftgelenkpfanne eines menschlichen Beckens gesetzt.

Promontorium erkennen. Von zwei, beim Versteinern miteinander verschmolzenen Großzehengliedern, Abb. 497—500, zeigt das hintere ein hier nicht erwartetes, sehr interessantes Scharniergelenk; selbstverständlich nur dessen eine, vordere Hälfte.

Schon die Siebenzahl der verschiedenen Knochen ist für die Frage, ob es sich bei dem Rügenschen Funde um Fossilien oder Naturspiele handelt, sehr hoch, ja fast als ausschlaggebend zu bewerten. Um so undenkbarer sind

Abb. 494.



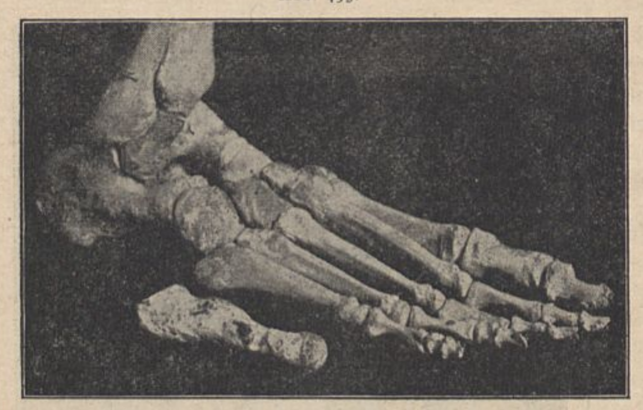


Fünfter rechter Mittelfußknochen
von oben von unten.



Menschlicher Fuß von oben.

Abb. 495.



Fossiler rechter Mittelfußknochen, rechts neben ihm menschlicher.

Naturspiele, je größer ihre Zahl ist und sie, wie hier, nicht nur der Form, sondern auch (das Seltenste bei Naturspielen) der Größe nach, charakteristischen Knochen ein und derselben Tierart gleichen die also schon in der Sekundärzeit Knochen späterer Erdperioden vorahnend gezeigt haben müßten, falls die Sekundärzeit selbst noch ohne so hochentwickelte Säuger war!

Unglaublich ist es, daß sich so viele verschiedene Naturspiele gleichzeitig auf dem Raume von ein paar Quadratmetern gebildet hätten und ebenda unendliche Zeit eng zusammen geblieben wären; unglaublich, daß sie, weit voneinander entstanden, sich auf winzigstem Punkt zu einem wohlassortierten Musterlager zusammengefunden hätten.

Ganz unerklärbar wären auch, bei Annahme von Naturspielen, die gewaltsamen Verletzungen des Oberschenkelknochens und Kreuzbeines, neben der völligen Unversehrtheit des Mittelfußknochens.

Diese Gewalt hat gerade den kleinen, dünnsten Knochen unverletzt gelassen und ihn, sowie die beiden Zehenglieder nicht einmal in ihrer Lagerung zu den großen Knochen verschoben. Die Gewalt muß also eine ausschließlich auf Kreuzbein und Oberschenkelknochen gerichtete gewesen sein. Dabei kann nur einer der gewaltigen Räuber des Meeres beim Töten, Zermalmen und Verschlingen der Beute in Frage kommen. Unwillkürlich denkt man an unsere Vorfahren in der Steinzeit, die mit Längshälften von eckzahnbewehrten Bärenunterkiefern Schädel- und große Röhrenknochen ihrer Jagdbeute zerschlugen, um zum Gehirn und Knochenmark zu gelangen.

Schließlich zeigt Ehrenbergs *Mikrogeologie*, daß meine Funde auch nicht Morpholithe, noch durch zufällige Zusammenballungen oder gar Abreibungen entstandene Naturspiele sind.

Ehrenberg schreibt: „Morpholithe sind gesetzmäßige, bisher für zufällige Naturspiele (Aggregate) gehaltene, unorganische Bildungen mit Bildungsachsen und krummen Flächen, denen der Name Morpholithe ausschließlich zuzulegen ist, während man früher diesen Namen auch für alle Versteinerungen und alles Abgeriebene den Wolken gleich zufällig Geformte, mitbrauchte. Morpholithe wachsen und vervielfältigen sich durch äußeren Stoffansatz nach einem inneren Gesetz, ähnlich den dendritischen Kristallformen und den konzentrischen Faserbildungen der Erbsensteine."

Weder bei Morpholithen, noch bei Abreibungen, noch bei wolkengleich zufällig geformten Zusammenballungen ist es mir gelungen, auch nur eine Spur von Ähnlichkeit mit einem meiner Fundstücke zu entdecken.

Also nicht um zwar eigenartige, aber doch unzweifelhafte Naturspiele, die mir gegenüber wiederholt behauptet wurden, handelt es sich bei meinem Funde, sondern um Versteinerungen, wichtigste Beweisstücke für die Entwicklungsgeschichte der Sekundärzeit. Meine Funde sind Reste im Meer umgekommener oder in das-

Abb. 496.



Kreuzbein.

selbe durch Flüsse verschleppter Säugetiere, die in ihm verkieselten, wie so viele der im Meere lebenden Tiere, die uns, versteinert oder in Abdrücken, erhalten blieben.

Ein besonderes Glück wird freilich dazu gehören, solche Säugetierreste zu finden. Nur dann wird es möglich sein, wenn eine langsame, ruhige Bodenhebung sie vom Meeresgrunde wieder dauernd hob. So werden sie sehr selten bleiben, dafür

Abb. 497.



phorsaurem Kalk. Wer auf die Erhaltung der Struktur bei Verkieselungen ausschlaggebenden Wert legt, mag meine Funde als Ausgüsse von Abdrücken ansehen. Ihr Wert für die Entwicklungsgeschichte bliebe genau derselbe. — —

Auf ungeahnter Höhe zeigen meine Knochenreste die sekundäre Säugetierwelt, solange nicht Folgendes klipp und klar widerlegt oder erklärt wird:

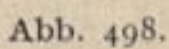


Abb. 498.



Abb. 499.



Abb. 500.



Zwei Großzehenglieder.

aber vielleicht jeder neue Fund ein anderes Unikum sein.

Wunderbar erscheint zuerst das enge Zusammenliegen aller Fundstücke auf dem offenen Göhrener Strand. Aber hart am Strande erhebt sich senkrecht das hohe Hövt. In ihm waren vielleicht die verkieselten Knochen verborgen. Schlagregen oder Sturmfluten warfen sie, in einem Erdsturz eingeschlossen, vom Hövt herab auf den Strand. Regen und See spülten die lockere Erde fort, die schwereren Knochen zurücklassend. So werden diese wohl erst verhältnismäßig kurze Zeit auf dem Strande gelegen haben, ehe ich sie fand. Vor dem Fortnehmen mag sie ihre Unansehnlichkeit bis dahin geschützt haben.

Erhaltene Struktur zeigen meine Knochenreste ebensowenig wie die des *Pithecanthropus erectus Dubois*. Auch bei denen handelte es sich um verschwundene Strukturteile aus phos-

Die Entstehung der Funde zur Sekundärzeit.

Ihre fast galvanoplastisch treue Übereinstimmung mit den Knochen höchstentwickelter Säugetiere.

Die gewaltsame Beschädigung der großen Knochen, ohne gleichzeitige Veränderung der Lage der dicht neben ihnen befindlichen kleinen.

Die an Unmöglichkeit haarscharf grenzende Unwahrscheinlichkeit, daß 7 Knochenphantome (durch blinden Zufall zur Sekundärzeit entstanden) viel spätere, heute noch nicht übertroffene Skelettentwicklungsstufen prophetisch gezeigt haben sollen. [2564]

Über die Bedeutung des Kalziums im Leben der Pflanze unter eingehender Berücksichtigung des oxalsauren Kalkes.

Eine historisch-kritische Literaturstudie.

Von Dr. ALBIN ONKEN,
Assistent am Botanischen Institut der Universität Jena.

(Fortsetzung von Seite 764.)

II. Entstehung, Verteilung, Funktionen und Verbreitung des Kalziumoxalats im Pflanzenreich.

Wir wenden uns nunmehr dem oxalsauren Kalk als der wichtigsten Form der Kalkablagerungen zu und suchen uns zunächst unter Berücksichtigung der Arbeiten von Schimper*), Kohl**), Benecke***) und Stahl†) über die verschiedenen Entstehungsmöglichkeiten klar zu werden.

Schimper wendet dieser Frage als erster seine Aufmerksamkeit zu und stellt durch experimentelle Untersuchungen und Beobachtungen fest, daß sich zwei Bildungsweisen unterscheiden lassen.

Das in den noch nicht ausgewachsenen, mehr oder minder in Knospen eingeschlossenen Pflanzenteilen auftretende Oxalat entsteht ohne Mitwirkung äußerer Einflüsse, lediglich durch Zusammentreten der beiden es aufbauenden Komponenten. Dieses, von Kohl und Schimper als „primäres" Oxalat bezeichnete Salz, ist meist als Rhaphiden, selten als Drusen oder Solitäre abgelagert.

Häufiger ist das in älteren und ausgewachsenen Blättern oft in großer Menge auftretende „sekundäre" Salz, zu dessen Bildung nach Schimper und Kohl Licht, Chlorophyll und Transpiration — jenes als Energie-, diese als mittelbare Stoffquellen — notwendig sind.

Eine dritte Entstehungsmöglichkeit ist durch die herbstliche Entleerung der Blätter gegeben. Das bei diesem Vorgang reichlich gebildete Oxalat wird von Schimper als „tertiäres", von Kohl als „quartäres" Salz bezeichnet.

Endlich sei noch Kohls „tertiäres" Oxalat erwähnt, das „sich in der Nachbarschaft größerer Zellulosemassen, also in der Nähe der Bastfasern und Sklerenchymzellen, im Kollenchym usw. ausscheidet". Aus dieser Tatsache leitet Kohl††), wie bereits erwähnt, die Folgerung ab, „daß der Kalk eine wichtige Rolle beim Transport der Kohlehydrate" spiele, eine Ansicht, die schon Stohmann, wenn auch in nicht so prägnanter Form, ausgesprochen hat. Es ist aber auch recht gut denkbar — und darauf weisen schon de Vries und Stahl hin —, daß der von Kohl angenommene Kausalzusammenhang gar nicht besteht, sondern daß das Oxalat lediglich aus biologischen Gründen in der Nähe der verdickten Elemente abgelagert wird, möglicherweise deswegen, weil es hier den Stoffwechsel der Pflanze am wenigsten stört.

Was nunmehr die Einteilung des Kalziumoxalats in primäres, sekundäres, tertiäres und quartäres anbelangt, so könnte daraus günstigstenfalls der Theoretiker Nutzen ziehen; aber auch nur dann, wenn die Bezeichnung eine einheitliche wäre. Nun weichen aber nicht nur Schimper und Kohl in der Benennung voneinander ab, sondern es kommt hinzu, daß Wehmer und ferner Monteverde unter „primär" und „sekundär" wieder etwas anderes verstehen*). Bietet somit diese Gliederung schon für theoretische Untersuchungen kaum einen Vorteil, so ist sie für praktische Studien völlig belanglos, wenn nicht gar störend. Darauf weist auch Benecke in seiner mehrfach zitierten Arbeit hin, und Kohl**) selbst gerät, als er seine Einteilung praktisch erproben will, in ein arges Dilemma. Ohne Kontrollversuche und ohne Dunkelkulturen ist eine strenge Unterscheidung schlechterdings unmöglich. Abgesehen davon aber hat sich durch neuere Arbeiten***) †) herausgestellt, daß diese Gliederung in der allgemeinen Kohl-Schimperschen Formulierung nicht stets zutreffend ist. Wenn auch die von Schimper als primär angesprochenen Rhaphiden von äußeren Einflüssen weit weniger abhängig sind als die anderen Kristallformen, so läßt sich doch durch Steigerung der Kalkzufuhr und — wenn auch in beschränktem Maße — durch Darbietung von Nitraten als N-Quelle, eine Vermehrung oder doch zum mindesten eine Volumzunahme der vorhandenen Rhaphiden herbeiführen, so daß man, selbst wenn man vom ersten Fall absieht, nicht rein primäre, sondern vielmehr Mischlingsrhaphiden erhält. Wie weit in diesen Fällen der primäre Kern reicht, und wo der sekundäre Zuwachs beginnt, ist mit Sicherheit kaum festzustellen.

Ungeachtet dieser Schwächen scheint mir der von Kohl und Schimper betonte Unterschied in der Bildung des primären und sekundären Oxalats gar nicht physikalisch- oder chemisch-physiologischer Natur, sondern rein temporärer Art zu sein, will sagen: Die ver-

*) Schimper, loc. cit. (1888 und 1890).
**) G. Fr. Kohl, loc. cit.
***) Benecke, loc. cit.
†) Stahl, loc. cit. (Manuskript).
††) G. Fr. Kohl, loc. cit. S. 43—44.

*) Benecke, loc. cit. S. 102.
**) G. Fr. Kohl, loc. cit. S. 185—186.
***) Wahrlich, Dissertation, Marburg 1892 (zit. nach Benecke, loc. cit. S. 103).
†) Benecke, loc. cit. S. 103.

schiedenen, oder besser: verschieden scheinenden Voraussetzungen der Oxalatbildung erklären sich aus dem jeweiligen Entwicklungsstadium der Pflanze oder des betreffenden Pflanzenteiles, aus der Zeit, in der die Produktion stattfindet.

Abgesehen davon, daß man von vornherein geneigt ist, für ein und denselben Prozeß prinzipiell gleiche Ursachen anzunehmen, halte ich dafür, daß man die Oxalatbildung sehr wohl einheitlich erklären kann, wenn man für sie — von der Transpiration einstweilen absehend — neben den Bodensalzen die Assimilationsprodukte (Kohlehydrate) als unbedingte Voraussetzung annimmt. — Solange der keimenden Pflanze aus dem Samen oder anderweitigen Reservestoffbehältern die zum Aufbau nötigen Stoffe zufließen*), solange, mit anderen Worten, ein geregelter Stoffwechsel ohne der Pflanze eigenes Zutun stattfindet, ist selbstverständlich die Oxalatbildung, als ein Teil desselben, unabhängig von äußeren Bedingungen, es wird primäres Oxalat produziert. Die Sachlage ändert sich, sobald die Pflanze beginnt, sich selbsttätig zu ernähren**), ein Zeitpunkt, der im allgemeinen mit der Erschöpfung der Reservestoffe zusammenfallen dürfte. Wir nehmen also im Gegensatz zu Schimper die Assimilationsprodukte als Vorbedingung für die Oxalatbildung an.

Die durch die Wurzeln aufgenommenen und im Pflanzenkörper umgesetzten Bodensalze (Ca) treten mit der Oxalsäure, einem durch partielle Oxydation der Assimilationsprodukte entstandenen Körper***), schließlich zum zum Oxalat zusammen.

So läßt sich auch die auffallende Tatsache, daß die Bildung des sekundären Oxalats in chlorophyllfreien Teilen vom Licht unabhängig ist, ohne Schwierigkeit erklären. Da hier eine Assimilation nicht möglich, mithin der Lichtgenuß höchst gleichgültig ist, müssen die Bildungsstoffe des Oxalats, also die mehr oder minder dissimilierten Assimilationsprodukte und die Basen der umgesetzten Bodensalze, zugeleitet werden, wenn man nicht annehmen will, daß das fertige Oxalat in löslicher Form einwandert, eine Ansicht, zu der ich mich nicht recht entschließen kann.

Hören wir nunmehr, wie sich Schimper über die Bedeutung der Assimilation für die Bildung des sekundären Oxalats Klarheit zu verschaffen sucht. Er schreibt*): „Um diese Frage zu lösen, habe ich einen Monat lang einen gesunden, mit stärkereichen Stengeln versehenen Stock von *Pelargonium zonale* in kohlensaurer Luft kultiviert, . . . die Luft wurde durch in verschiedener Höhe befindliche Behälter mit Chlorkalzium, das täglich erneuert wurde, trocken gehalten, wenn auch eine solche Trockenheit, wie außerhalb des Apparates, nicht erreicht wurde. Das Ganze stand an einem Fenster im Schatten; daneben befanden sich zur Kontrolle mehrere ganz ähnliche Exemplare derselben Art, die vor Beginn des Versuchs volle Übereinstimmung in bezug auf ihren Gehalt an Kalkoxalat mit der Versuchspflanze gezeigt hatten. Letztere erzeugte mehrere neue Blätter, die normale Größe erreichten, aber sehr zart blieben, was, wie aus anderen Versuchen hervorging, von dem Ausbleiben der Assimilation herrührt.

Diese Blätter zeigten, als sie nach Ende des Versuchs der Jodchloralprobe unterworfen wurden, keine Spur von Stärke, enthielten aber ebenso große und reichliche Kalkoxalatdrusen wie die unter normalen Umständen gebildeten Blätter der Kontrollpflanzen.

Die Bildung des sekundären Kalkoxalats ist demnach zwar abhängig von Licht und Chlorophyll, aber nicht von der Assimilation.“

Dazu ist folgendes zu sagen: Wenn man auch auf Grund der schwachen Belichtung einen Rückgang der Assimilation annimmt, so ist doch nicht einzusehen, warum sie völlig ausbleiben sollte**). Ebenso unverständlich ist es mir, daß Schimper aus der Abwesenheit von Stärke auf eine Sistierung der Assimilation schließt. Die Erklärung, daß die bei schwacher Beleuchtung in geringer Menge gebildeten Assimilate sogleich wieder abgebaut werden, dürfte viel eher zutreffend sein. Die bei der Dissimilation entstehende Säure würde durch disponibles Kalzium gebunden und als Oxalat abgelagert. Freilich ist das nur eine theoretische Erwägung, die vorläufig durch keinerlei Experimente gestützt wird. Da aber die Schimpersche Hypothese ebenfalls einer exakten experimentellen Grundlage entbehrt — denn Kohl***)

*) Der gleiche Fall liegt vor, wenn einem ernährungsphysiologisch noch unselbständigen Pflanzenorgan (Knospe z. B.) von anderen Teilen die Assimilate zugeführt werden, wobei es gleichgültig ist, ob jene Partien die Stoffe selbst assimiliert oder nur gespeichert haben.

**) Es sind hier nur die autotrophen Pflanzen berücksichtigt. Über das häufige Fehlen des Kalziumoxalats in heterotrophen Pflanzen siehe später.

***) Ich stehe nicht an, diese Bildungsweise der Oxalsäure als bewiesen anzunehmen, ohne natürlich deswegen andere Entstehungsmöglichkeiten in Abrede stellen zu wollen.

*) Schimper, loc. cit. 1888, S. 88—89.

**) Die Versuche, aus denen Schimper diesen Schluß zieht, sind in keiner Weise näher bezeichnet, der Nachprüfung somit nicht zugänglich.

***) Kohl, G. Fr. loc. cit. S. 43.

beruft sich zu ihrer Begründung lediglich auf den angeführten Versuch Schimpers —, so wird durch sie unsere Ansicht — die übrigens keinen Anspruch darauf macht, neu zu sein — nicht widerlegt.

Daß die Ablagerung des tertiären*) und quartären*) Oxalats ebenfalls die Assimilation zur Voraussetzung hat, ist ohne weiteres einleuchtend, wenn man die Oxalsäure als ein Dissimilat der Kohlehydrate auffaßt. Der Einwand, daß auch andere Bildungsmodi möglich seien, ist, solange solche nicht näher präzisiert und experimentell wahrscheinlich gemacht sind, belanglos.

Die zweite Vorbedingung für die Bildung des Oxalats in den ernährungsphysiologisch selbständigen Pflanzen ist die Transpiration**). Die durch ihre saugende Wirkung dauernd in Bewegung gehaltene, aufsteigende Nährsalzlösung liefert nach erfolgter Umsetzung die zur Produktion des Oxalats notwendigen Basen in größerer oder geringerer Quantität.

Wir gelangen also auf Grund unserer Überlegungen zu folgendem Ergebnis:

Assimilation und Transpiration sind die **formalen Bedingungen der Oxalatbildung** in den autotrophen Pflanzen, sobald deren Keimungsperiode und damit die Zufuhr assimilierter Stoffe aus dem Samen oder anderweitigen Reservestoffbehältern beendet ist***).

Dem Studium der Entstehungsmöglichkeiten des Kalziumoxalats schließen wir eine kurze Betrachtung über seine Verteilung im Pflanzenkörper an.

Sieht man von den Leitungsbahnen im engeren Sinne ab, so trifft man den oxalsauren Kalk in allen Geweben und Organen der Pflanze an. De Vries†) weist aber darauf hin, daß mit der Organisationshöhe einer Pflanze auch die für die Oxalatablagerung bestimmten Zellen mehr und mehr von den übrigen differenziert werden. Ob die von ihm aufgestellte, ansteigende Reihe der hauptsächlichen Ablagerungsmöglichkeiten in den einzelnen Punkten unbedingt das Rechte trifft, ist schwer zu sagen; der Gedanke als solcher ist durchaus einleuchtend. Nur darf man nicht vergessen, daß meistens zwei oder mehrere dieser Absetzungsmodi nebeneinander realisiert sind, so daß man praktisch vielleicht besser tut, mit Kohl††) das Kalziumoxalat als Zellinhaltskörper, Membraneinlagerung und Membranauflagerung zu betrachten.

Hier soll lediglich die nach de Vries entwicklungsgeschichtlich am höchsten stehende Ablagerungsform, die in besonderen Kristallschläuchen, erwähnt werden, da sie bei den höheren Pflanzen weit verbreitet ist und anatomisch auf Längsschnitten deutlich hervortritt. Sanio*) **) erklärt die Bildung der Kristallschläuche durch Teilung einer Rindenzelle in kurze Zellen, während de Bary***) diese „gekammerten Fasern“ durch mehrfache Querteilung der Kambiumzellen selbst entstehen läßt. Die Kristallkammerfasern liegen in der sekundären Rinde an der Außenseite der verdickten Bastfasern.

Als den Ort der Kristallbildung hat man sowohl das Plasma als auch den Zellsaft, die Vakuole, in Anspruch genommen. Die Entscheidung ist erschwert durch die Tatsache, daß die Kristalle in zahlreichen Fällen von einer Zellulosehaut umgeben sind, die nach Kohl†) nur das Produkt der Hautschicht des Plasmas sein kann. Wenn man also die Kristallablagerung in die Vakuole verlegt, so muß man ein nachträgliches Einwandern in das Plasma annehmen. Hält man umgekehrt das Plasma für die Bildungsstätte, so könnte man an ein späteres Eintreten des nunmehr von einer Plasmatasche umhüllten Kristalls in die Vakuole denken.

(Schluß folgt.) [2627]

*) Im Schimperschen Sinne gebraucht.

**) Sie wird auch von Schimper für die Bildung des sekundären Oxalats in Anspruch genommen.

***) Noch unentwickelte Pflanzenteile (z. B. Knospen) verhalten sich in dieser Beziehung wie Keimpflanzen.

†) Hugo de Vries, loc. cit. S. 69.

††) G. Fr. Kohl, loc. cit. S. 35.

*) Sanio, loc. cit. S. 261—262.

**) Hugo de Vries, loc. cit. S. 72—73.

***) de Bary, *Vergleichende Anatomie der Vegetationsorgane*, Leipzig 1877, S. 145 und 544—546 (*Handbuch der Physiolog. Botanik* von Hofmeister III. Bd.).

†) G. Fr. Kohl, loc. cit. S. 37—39.

RUNDSCHAU.

(Der schallempfindende Torpedo und seine lebenden Vorläufer in der Forschung.)

Da hätten wir wieder ein Beispiel dafür, daß Werke der Technik mit zunehmender Vervollkommnung naturähnlicher, in ihrem Aussehen natürlicher werden, und daß insbesondere Beförderungsmittel Ähnlichkeit mit lebenden Tieren gewinnen oder doch gewinnen können: der „Torpedo mit Ohren“. Nach einer mit „*Kos.*“ bezeichneten Quelle teilt die Zeitschrift „*Schuß und Waffe*“ mit, ein schwedischer Ingenieur habe einen Torpedo erfunden, der vermöge zweier elektrischer Ohren dem in Bewegung befindlichen Ziel, dem feindlichen Schiff, selbsttätig folgt und somit eine viel größere Treffsicherheit verbürgt als die besten artilleristischen Leistungen der Torpedoboots- oder U-Bootsbesatzung. Das „Ohr“

besteht in einem Mikrophon, das durch die vom fahrenden Schiff, und zwar von dessen Schiffsschraube, erzeugten Klangwellen, die sich durchs Wasser fortpflanzen, in Vibration versetzt wird. Je nach der Richtung, in der diese Klangwellen auf den Torpedo treffen, wird entweder dessen rechtes oder linkes Ohr in Erregung versetzt. Hierdurch wird ein Stromkreis geschlossen, ein Elektromagnet aktiviert und schließlich das Steuerruder der betreffenden Seite des Torpedos angezogen. So lenkt das Ziel den „metallenen Hai" auf sich hin, jedes Ausweichen ist vergebens. Damit aber das abfeuernde Boot nicht selbst gefährdet wird, schalten sich durch eine automatische Einrichtung die Mikrophone erst in genügender Entfernung von ihm ein.

Wie bei vielen genialen Erfindungen, so erscheint auch bei dieser der Grundgedanke hinterher verblüffend einfach. Eine andere Frage mag sein, ob sich seine Durchführung bewähren wird; darüber kann nur die Zukunft entscheiden. Uns interessiere heute der Gedanke, der Geistesblitz. Er wurde geboren in der mechanischen Werkstatt und ist nichts weiter als ein dem besonderen Zweck entsprechender Ausbau der Unterwasserschallsignale, die wir neuerdings haben. Das künstliche Ohr entstand also ebenso unabhängig vom lebenden wie der photographische Apparat von seinem unermeßlich viel älteren Ebenbild, dem Auge. Ja, im Sinne der Erfindung wäre als der tätige Teil weniger der Torpedo zu bezeichnen, sondern das Ziel, das feindliche Schiff. Dieses ist aktiv, der Torpedo aber passiv und, wenn scheinbar lebend, doch unbeseelt. Diese seine neue Tierähnlichkeit ist dem Tierreich so wenig entnommen wie seine bisherige, die Fischgestalt, so wenig wie das Steuerruder des Schiffs eine Nachbildung der Fischflosse wäre, und nur dem Manne hat eine Erscheinung aus der lebenden Natur vorgeschwebt, der den Namen Torpedo ersann nach den in Gestalt und Bewaffnung ganz anders beschaffenen Zitterrochen, *Torpedo marmorata* und ähnlichen Arten der wärmeren Meere.

Wieder drängt sich die Frage auf: Hätte der Mensch nicht von der Natur lernen, seine Empfindungen von ihr ablesen und somit auf schnellerem Wege zu ihnen kommen können als auf dem mühevollen von technischem Versuch und mathematischer Rechnung, ohne den Blick auf die lebenden Vorbilder? Hätte es nicht schon längst nahegelegen, den stählernen Hai dem lebenden nachzubilden?

Nun, die Antwort auf diese vielleicht in vielen Fällen und ganz besonders auch bei den Flugzeugen statthaft erscheinende Frage kann nur eine sein, und zwar ein Nein. Denn einmal beweist die heutige Technik allein durch ihre Erfolge, daß sie auf dem richtigen Wege ist und anderweitige Vorschläge nicht benötigt. Zweitens hätte, wer nur von der Natur lernen wollte, niemals Rad und Achse erfunden, um eins der ältesten menschlichen Werkzeuge zu erwähnen, denn das gibt's in der Natur nicht, niemals den Winkelspiegel, eine moderne Erfindung, die von der Natur, soviel sie auch Leuchtorgane schuf, wenigstens nach unserem bisherigen Wissen nicht gemacht wurde, und vieles andere wäre ihm verschlossen. Drittens wäre offenbar der Gedanke, ein Beförderungsmittel zu erbauen, das vom Ziel angezogen wird, im Falle des Torpedos in gleichem Maße gegenstandslos wie etwa bei Flugzeugen, Kraftwagen und Dampffahrzeugen, wenn eben nicht für den Geist eine verbindende Brücke geschlagen wäre durch technische Kenntnisse und die Fähigkeit, die obwaltenden Bedingungen zu beurteilen.

Wenn also der Biologe sich durchaus nicht zum Lehrmeister des Technikers aufwerfen darf, so bleibt es ihm nur überlassen, die Schöpfungen der lebenden Natur, so gut er kann, mit den Augen des Technikers zu betrachten und dadurch für sie erhöhtes Interesse und neues Verständnis zu gewinnen. Und dabei muß er in diesem Falle lächeln über die wunderlichen Wege der menschlichen Forschung. Wie nahe daran und zugleich wie weit entfernt davon waren wir doch, den mechanischen Hai mit elektrischen Ohren bereits im lebenden Fisch zu erkennen!

Wie haben wir es doch so herrlich weit gebracht: ein ganzer, ausgedehnter Zweig unserer Wissenschaft, die sog. Tropismenphysiologie, beschäftigt sich damit, die Bewegungen lebender Wesen einschließlich der Drehungs- und Wachstumsbewegungen bei Pflanzen und festsitzenden Tieren nach dem einfachen Prinzip zu erklären, daß eine Kraftquelle bei ungleicher Einwirkung auf die beiden Seiten eines Organismus stärkere Muskel-, Spannungs- oder Wachstumswirkung auf der einen Seite von ihm auslöst als auf der anderen, solange, bis das Lebewesen in gerader Richtung auf die Kraftquelle eingestellt ist und sich dann auf sie hin-, in anderen Fällen von ihr fortbewegt. So kann in allen Tierklassen Belichtung des einen Auges auf dem Wege der Nervenleitung Zusammenziehung der gleichseitigen Muskeln bewirken, demzufolge z. B. Schwenkung des Tieres nach rechts, wenn das Licht von rechts kommt, solange bis beide Augen gleich starkes Licht erhalten; von diesem Augenblick an eilt das Tier geradlinig zum Licht hin. „Phototropismus" oder „Phototaxis" nennt man das und erklärt damit in physikalischer Hinsicht die scheinbare Lichtliebe von Nachtfaltern, von Jungfischen, von zahlreichen Planktonwesen und, *mutatis mutandis*, die der Pflanze. „Rheo-

tropismus", das Sich-Einstellen auf die Richtung strömenden Wassers, sobald dieses die Drucksinnesorgane der einen Seite stärker als die der anderen trifft, führt den wandernden Lachs vom Meere in die Quellbäche der großen Flußsysteme. „Chemotropismus" lenkt die Amöbe zum Futter hin und führt wahrscheinlich das Spermatozoon zur Mikropyle, dem Eingangstürchen ins Ei. Noch mehr Tropismen oder Taxien hat man aufgestellt zur einfachen Beschreibung der Bewegungsvorgänge: bei der Galvanotaxis wirkt der elektrische Strom, bei Thermotaxis die Wärme, bei der Thigmotaxis die Berührung. Alle diese Wirkungen zusammen sollen den Lauf eines Lebewesens bestimmen.

Nun erwachte der Streit der Meinungen unter den Biologen. Legten die einen unter Führung von Loeb, dem Begründer der Tropismenlehre, besonderes Gewicht auf die Feststellung, wie zwangsmäßig, passiv, maschinell die Lebewesen von den Kraftquellen oder Stoffzentren aus geleitet würden, und suchte Loeb auf Tropismen die ganze vergleichende Psychologie zu gründen, also auch das hochentwickelte Seelenleben eines Wirbeltieres als komplizierte Maschinentätigkeit hinzustellen — den Ausdruck Maschine gebraucht Loeb öfter —, so sagten andere: Nein! Die Lebewesen sind keine Maschinen, sie sind aktiv, selbständig, lebend. Noch heute ist der Streit nicht verstummt, höchstens daß beiden Parteien während des Krieges Kräfte entzogen sind, wie auf allen Gebieten; und das Richtige mag, beiläufig gesagt, in der Mitte liegen: der Organismus unterliegt wohl den äußeren Einwirkungen, aber außerdem inneren, die er mit sich bringt, ererbt hat, so daß ausgesprochene Tropismuserscheinungen meist nur unter etwas extremen Bedingungen zustande kommen. Daß es aber außer Lebewesen, die im Sinne der Tropismenlehre Maschinen sind, auch einmal Maschinen geben könne, die ganz im Sinne der Tropismenlehre Lebewesen sind, wie der schallempfindende Torpedo, ist wohl im ganzen Lager der Tropismenforscher niemals jemandem in den Sinn gekommen, zu vermuten. Der Biologe hatte eben wieder einmal zwar vom Physiker gelernt, sich dessen Betrachtungsweise zu eigen gemacht, aber blieb weit entfernt davon, auf den Techniker anregend wirken zu wollen.

Noch weiter entfernt blieben wir davon, die Technik auf die Ausnutzung untermeerischer Schallwellen aufmerksam zu machen. Denn wie hat sich die Biologie zu der Frage des Schalls im Wasser und des Hörvermögens bei Wassertieren gestellt? Wohl wissend, daß das Wasser den Schall besser leitet als die Luft, hat man doch keine Notiz genommen von der Beobachtung nordischer Fischer, die herannahende Heringsschwärme zu hören meinen. Längst überholt ist die einst berechtigt erschienene Bemühung, jedes ein Steinchen umschließende Zellenbläschen, wie solche bei Quallen und zahlreichen anderen Tieren vorkommen, als Gehörorgan zu deuten. Das sind nicht Otozysten, sondern Statozysten, Organe der Lageempfindung, des Gleichgewichtssinnes, und die schwankenden Steinchen sind nicht Otolithen, sondern Statolithen; und das werden sie in der Mehrzahl der Fälle für uns wohl auch bleiben. Aber auch den Fischen sprach man das Hörvermögen ab; einmal aus Gründen der vergleichenden Anatomie, denn allerdings fehlt dem Fischohr die Schnecke, mit der der Mensch Töne empfindet, es hat nur die Teile, die am menschlichen inneren Ohr dem Gleichgewichtssinn dienen. Sodann hat das vielfach variierte physiologische Experiment hundertmal zu dem Ergebnis geführt, daß Reaktionen auf Töne bei Fischen nicht wahrzunehmen seien. Einige Forscher allerdings wollen beobachtet haben, und zwar nach Ausschaltung aller erdenkbaren Fehlerquellen, wie etwaigen Erschütterungswirkungen, daß einige Fische auf Töne reagieren. Ein Physiologe hat auch am Hörnerven eines Rochen bei Toneinwirkung den Aktionsstrom festgestellt, wohl das sicherste Zeichen, daß in dem Sinnesorgan etwas vorgeht. Aber die Gemeinde derer, die ans Hörvermögen der Fische glauben, blieb stets klein, jedem von ihnen wurde mit immerhin beachtenswerten Gründen widersprochen. Und die ganze Zeit hindurch, solange man darüber stritt, war einer der stärksten Gründe gegen das Hörvermögen der Fische, der Wassertiere überhaupt: „Im Wasser gibt's nichts zu hören", das Hörvermögen habe sich erst auf dem Lande entwickeln können. Wird man diese Begründung heute und fortan noch aufrechterhalten können? — — Unterwasserschallsignale! — —

Auch die Meinung ist schließlich ausgesprochen worden, die Frage nach dem Hörvermögen der Fische sei gegenstandslos, „hören" heiße Druckwellen empfinden und sei somit für die objektive Forschung nicht wesentlich verschieden von der Empfindung von Druckanprallen, die dem Fisch zweifellos zukommt. Wir empfinden zwar zweierlei beim Knall eines Geschützes und der gleichzeitig von ihm erzeugten Luftdruckwelle, aber für diese beiden Empfindungen könnte ein anderes Wesen nur ein und dieselbe Sinnesqualität haben. Mit ein Grund für diese Ansicht könnte sein, daß die Nerven des Hör- und des Gleichgewichtssinnes fast gleicher Entstehung sind und örtlich nahe beieinander liegen, wie auch am Gehirn die zugehörigen Bestandteile nur wie zwei Abschnitte eines und desselben Hirnteils erscheinen;

und dieselbe Verwandtschaft wie diese beiden Nerven miteinander hat mit ihnen beim Fisch der Nerv der Seitenlinie, in der die Sinnesorgane der Wasserdruckempfindung, insbesondere, wie Hofer zuerst zeigte, der Empfindung für örtlichen Stromanprall liegen. Wenn nun die von einer lebenden Schiffsschraube, der Schwanzflosse eines Fisches, ausgehenden Druckwirkungen, gleichviel ob molekularer oder größerer Struktur, von irgendwelchen anderen Fischen mittels der Seitenorgane gespürt werden, so könnten diese anderen Fische am ehesten die Haie sein. Denn mehr als bei anderen Fischen sind bei den Haien die Seitenorgane nicht in Linienanreihung, sondern in dichter Menge am Kopf vorhanden, und da der Hai nur unscharf sieht, ist sein raubtierartiges Wesen, das wenigstens viele Arten von Haien auszeichnet, seine Jagd auf Fische kaum anders zu erklären, als daß er ganz nach Art des schallempfindenden Torpedos von seinem Opfer durch die von ihm ausgehenden Drucksignale angezogen wird. Ich habe vor 11 Jahren diese Ansicht ausgesprochen, aber — mir von dem heutigen „metallenen Hai" dabei nichts träumen lassen.

Also seien wir offenherzig: noch müßte die Biologie, die zwar auch ihren Anteil an der Lösung von Kriegsaufgaben hat, erst beweisen, daß sie der Technik Winke zu geben vermag, und wenn dieser Fall einträte, könnte man ihr nachsagen, daß sie bisher, allerdings seit ihrem Bestehen im Altertume, zu eigenbrödlerisch gewesen wäre. Einstweilen aber — und das ist erfreulich — kann, wie jedermann, so auch der Biologe in der Kriegszeit Neues lernen und Vieles umlernen, und wie er schon oft beim Techniker in die Lehre ging, so wird er es auch beim Kriegstechniker tun. So bei den Erörterungen über das Hörvermögen der Fische.

Dr. V. Franz. [2752]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Über das Altern*). Die Erforschung des Alterns ist eine der schwierigsten Aufgaben der Biologie. Schwierig zunächst schon dadurch, daß der Ablauf des zu untersuchenden Vorganges ein so langsamer ist. Das Menschenleben reicht nicht aus, um die Entwicklung des Menschen von der Geburt bis zum normalen Tode zu überwachen. Man muß daher die Altersstudien an kurzlebigen Geschöpfen vornehmen. Ein geeignetes Objekt wäre also die Eintagsfliege. Doch steht nicht fest, ob sich bei jenen Insekten der Tod in Alterserscheinungen vorbereitet.

Außer dem juristischen Alter des Menschen, das nach dem Kalender gemessen wird, sollte man je nach dem Grade der Abnutzung der wichtigsten Organe noch ein biologisches Alter ansetzen. Es gibt allerdings kein Mittel, um dieses exakt zu bestimmen. Wachstum und Altern sind Begriffe, die sich vielfach, aber nicht immer ausschließen. Das Wachstum besteht in der Vergrößerung und hauptsächlich in der Vermehrung von Zellen. Das Wesen des Alterns hingegen liegt in der spezifischen Ausreifung der Zellen. Mit einer gewissen Differenzierungshöhe verlieren viele Zellen die Fähigkeit, sich zu teilen. So werden z. B. die Zellen des menschlichen Herzens und die Ganglienzellen des Gehirns sehr bald definitiv angelegt und dauern das ganze Leben aus. Andere hochdifferenzierte Zellen wiederum büßen ihre Teilungsfähigkeit nie ganz ein.

Für die Erforschung der Alterserscheinungen gibt auch das Studium der einzelligen Lebewesen wichtige Aufschlüsse. Die Infusorienstämme altern nach einer gewissen Zeit, indem ihre Vermehrungsfähigkeit fast ganz aufhört. Erst nach der Konjugation oder der Reorganisation des Kernapparates innerhalb der eigenen Zelle (Amphimixis oder Endomixis) lebt das Teilungsvermögen wieder auf. Die Sexualität ist hiernach bei den Einzelligen ein Mittel der Verjüngung. Eine weitere Ähnlichkeit zwischen alternden Infusorien und alternden menschlichen Gewebszellen besteht in der Anhäufung von abgenutztem protoplasmatischen Material. Bei den Infusorien werden die Altersschlacken mit der Kernerneuerung beseitigt. In alternden Gewebszellen gelingt das vielfach nicht, und es kommt zur Ansammlung des Alterspigmentes (Lipofuscin). Dieses findet sich besonders reichlich in den Ganglienzellen, den Herzmuskelzellen, den Zellen der quergestreiften Skelettmuskulatur und der glatten Muskulatur der Blutgefäße und des Darmes. Rössle glaubt, eine Beziehung des Alterspigments zu den Kernstoffen nachgewiesen zu haben. Die wichtigsten sichtbaren Veränderungen alternder Gewebe, der Schwund (Atrophie) und die Pigmentablagerung, sind auf die Vermehrung der paraplastischen Substanzen, also auf Alterssklerose, zurückzuführen. Von einem harmonischen Altern spricht man dann, wenn die Organe in einer gewissen Reihenfolge und mit abgestufter Stärke die erwähnten Veränderungen erleiden. Der Abschluß des harmonischen Alters ist der natürliche oder physiologische Tod. Beim Menschen wird er fast nie beobachtet, sondern es kommt meist noch irgendeine Krankheit hinzu, die das Bild des reinen Alterstodes trübt. L. H. [2708]

Zur Psychologie der Gerüche*). Unserem Sprachschatz fehlen die Bezeichnungen für die Geruchsqualitäten, und wir sind überhaupt nicht gewohnt, die Geruchsempfindungen rein als solche ohne Beziehung auf die Riechquelle zu betrachten. Auch die Physiologie stand der großen Mannigfaltigkeit der Geruchsempfindungen ziemlich ratlos gegenüber, und erst der neuesten Forschung blieb es vorbehalten, auch in diesem Gebiete Ordnung zu schaffen, wie dies im Bereich der Farben- und Tonempfindungen schon längst geschehen ist.

Die Farbenempfindungen lassen sich bekanntlich in einem Kontinuum anordnen. Beginnt man z. B. beim Rot, so kommt man, indem man sich immer in derselben Ähnlichkeitsrichtung fortbewegt, über das Orange allmählich zum Gelb. Hinter dem Gelb dagegen verschwindet jede Ähnlichkeit mit dem Rot,

*) *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* 1917, S. 241.

*) *Die Naturwissenschaften* 1917, S. 296.

und es tritt nun etwas Neues, das Grün, auf. Denkt man sich das Farbenkontinuum schematisch dargestellt, so erhält das Modell überall da eine Ecke, wo die Ähnlichkeitsrichtung sich ändert, und man gelangt zum Farbenoktaeder. Im Gebiet der Gerüche zeigen sich sechs Umkehrpunkte der Ähnlichkeitsrichtung und daher sechs Geruchsklassen, die wissenschaftlich folgendermaßen fixiert werden: Würzig (Vertreter sind: Anisaldehyd, Anethol, Chavikol, Hydrochinonäther), blumig (Vertreter sind: Jasmon, Jonon, Zyclo-Citralidentrimethylcarbinol), fruchtig (Vertreter sind: Äthyläther, Linalool, Methylheptenon, Citral), harzig (Vertreter sind: die Pinene, Camphen, Santen), brenzlig (Vertreter sind: Chinolin, Pyridin, Nikotin) und faulig (Vertreter sind: Kakodyle, Merkaptane, Schwefelkohlenstoff). Das Geruchskontinuum wird durch die Ecken und Kanten eines regulären trigonalen Prismas dargestellt.

Es gibt nun aber noch einfache Gerüche, die sich nicht in eine Kante zwischen zwei Ecken einpassen. Manche Riechstoffe haben Ähnlichkeit zu drei Ecken des Geruchsprismas und erhalten dementsprechend ihren Platz in den Flächen des Prismas, und zwar je nach dem Ähnlichkeitsgrade in größerer oder geringerer Entfernung von den betreffenden Ecken. Solche Körper sind: Moschusgerüche, die sellerieartigen Laktone, Thujongerüche usf. Einfach nennt man die Gerüche, denen reine chemische Verbindungen einer Art als Reiz zugrunde liegen. Wie die Töne mischen sich nun auch die Gerüche zu verschmolzenen Einheiten, aus denen man die einzelnen Bestandteile mehr oder weniger herausriechen kann. Während das Modell der Gerüche große Ähnlichkeit zum Farbenreiche zeigt, neigen die Verschmelzungsgesetze mehr dem Tongebiete zu. Das Geruchskontinuum vermittelt daher zwischen den Gesetzen des Farbsinnes und des Gehörsinnes.

L. H. [2709]

Die Deutsche Lichtbildgesellschaft hat zu Zweck und Ziel die Veranstaltung planmäßiger Werbearbeit für Deutschlands Kultur, Wirtschaft und Fremdenverkehr im In- und Ausland durch das Bild, insbesondere durch bewegliche (Films) und stehende Lichtbilder auf nationaler gemeinnütziger Grundlage. Zur Erreichung dieses Zweckes sollen dienen: die Heranziehung aller deutschen Lichtbild- und Filminteressenten, die Gewinnung von Mitarbeitern aus Wissenschaft und Praxis, die Vorbereitung und Herstellung von Musterlichtbildern und Musterfilmen tunlichst unter Mitwirkung deutscher Filmfabriken, die Verbreitung von Lichtbildern und Filmen im In- und Auslande, insbesondere durch Vorführung im Rahmen gesellschaftlicher Veranstaltungen, durch Vortragsreisen, durch Ausleihen an Vereine, Schulen, Missionen und ähnliche Anstalten, durch Abgabe an Hochschulen sowie durch Vertrieb an Kinos. — Die Gesellschaft hat eben eine kleine Werbeschrift *Der Film im Dienste der nationalen und wirtschaftlichen Werbearbeit**) herausgegeben, in der vor allem die gewaltige Auslandspropaganda unserer Feinde geschildert und die dringende Notwendigkeit einer durchschlagenden deutschen Gegenaktion dargelegt wird, zu welchem Zwecke ja die Gesellschaft gegründet wurde. Unsere Feinde benutzen die suggestiv wirkenden Filmvorführungen schon lange erfolgreich für In- und Auslandspropaganda zum Schaden der deutschen Industrie und des deutschen Handels, und im Kriege sind Film und Lichtbild die willkommensten Helfershelfer im Lügenfeldzug gegen uns geworden. Unsere Gegner geben Millionen und aber Millionen für diese Zwecke aus, während wir bisher untätig zusahen. Es ist deshalb an der Zeit, daß Deutschland für derartige Interessen, die auch von vielerlei anderen Institutionen, welche größtenteils ebenfalls in der Lichtbild-Gesellschaft ihre Vertreter haben, verfolgt werden, genügende Kräfte mobil macht. Die oben erwähnte Werbeschrift gibt einen Einblick in diesen Teil der deutschen Kulturpropaganda.

*) Deutsche Lichtbildgesellschaft E. V., Berlin W. Mit Anhang: *Film und Bild im Dienste unserer Feinde.*

Was die Gesellschaft durch Benutzung von Film und Bild anstrebt, ist im wesentlichen dasselbe Programm wie das zahlreicher bisher isoliert dastehender Spezialvereine und Gesellschaften. Es handelt sich bei allen um die „Werbung für das Deutschtum im Auslande", nur werden in dem Grundton dieses nationalen und für die Deutschen sozialen Strebens meist die verschiedensten speziellen, oft widerstreitenden Vereins-, Klassen- und Gesellschaftsziele verfolgt, die durchgängig einer gründlichen Stimmung bedürfen, wenn sie alle mit dem gemeinsamen Unterton die notwendige Harmonie geben sollen. Die Versuche, auf Grund der wichtigen gemeinsamen Fundamentalinteressen, die hoffentlich nicht durchgängig bloß als Aushängeschild dienen, die notwendige Konzentrierung all dieser zersplitterten Bestrebungen zur Hebung des Deutschtums im Auslande zu organisieren, sind leider bisher immer fehlgeschlagen, so nutzbringend eine derartige zielbewußte gemeinsame Orientierung auch sein muß. Solange die Allgemeinheit diese wichtige Arbeit an ihrer eigenen Existenz vollständig der Willkür isolierter Gesellschaften überläßt, hat sie keine Gewähr dafür, daß die hierher gehörigen Interessen tatsächlich auch in dem allerdings durchgängig im Programm aufgestellten allgemeinnützigen Sinne vertreten werden. Notwendig vertreten die Gesellschaften ihre speziellen Absichten (vielfach Handels- und industrielle Interessen) unter dieser sozialen Flagge. Mit jeder neuen Gründung auf diesem neuentdeckten Brachland wächst also die Forderung für die Allgemeinheit, durch tatsächliche Unterordnung dieser neuen Triebe unter die sozialen Interessen jeden Raubbau auszuschließen und die einzelnen Gesellschaften zu nutzbringenden Gliedern eines harmonischen Ganzen zu machen.

P. [2766]

Verringerung der Tuberkulosesterblichkeit. Nach einem Bericht der „*Deutschen med. Wochenschrift*" hat sich die Tuberkulosesterblichkeit in Deutschland in den letzten Jahren erheblich verringert. 1890 betrug sie dort, auf 10 000 Personen berechnet, 22,45, in Frankreich dagegen 30,23, in Rußland 39,86, in England aber nur 17,04. Die russische und die französische Sterblichkeitsziffer haben sich seitdem nicht wesentlich verringert; die deutsche aber ist so tief gesunken, daß Deutschland heute hinsichtlich Größe und Gleichmäßigkeit der Abnahme England stark überflügelt hat. Im Jahre 1913 starben in Preußen von 10 000 Personen an Tuberkulose nur noch 13,58, während 1886 die preußische Sterblichkeitsziffer noch 31,1 betrug. Im preußischen Heere verringerte sich die Schwindsuchtssterblichkeit innerhalb 20 Jahren um 45%, in der bürgerlichen Bevölkerung um 22,5%. H. [2741]

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1454 Jahrgang XXVIII. 49. 8. IX. 1917

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Apparate- und Maschinenwesen.

Ein Universal-Mikrometer. (Mit zwei Abbildungen.) Jeder Besitzer eines kleinen Refraktors wird wohl den Wunsch haben, nicht nur zu beobachten, sondern auch zu messen. Leider schreckt der Kostenpunkt manchen ab. Da wird der Amateurastronom der bekannten Firma G. & S. Merz in Pasing bei München Dank dafür wissen, daß sie ein treffliches kleines Universal-Mikrometer zu billigem Preise in den Handel bringt.

Es besteht aus einem Kellnerschen Okular von 27 mm (= 1 Zoll) Brennweite, hat also bei schwacher Vergrößerung ein weites Gesichtsfeld. Nimmt man

Abb. 71.

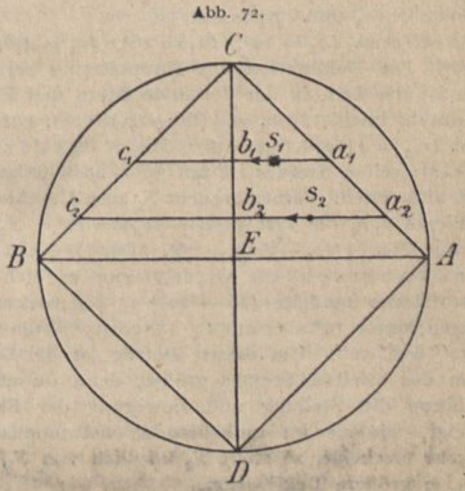
Merzsches Universal-Mikrometer.
(Das Gesichtsfeld ist etwas verkleinert wiedergegeben.)

an, daß die Brennweite F des Objektivs 15 mal so groß ist wie sein Durchmesser d, so ist die erzielte Vergrößerung $n = \frac{F}{f} = \frac{15\,d}{1} = 15\,d$, wenn der Objektivdurchmesser in Zoll angegeben ist. Ein Vierzöller (108 mm Objektivöffnung) liefert also 60-fache Vergrößerung, das Stück des Himmels, welches im Gesichtsfeld gleichzeitig erscheint, ist ein Kreis vom Durchmesser 38′, der Mond füllt es daher noch nicht ganz aus. Bei kleineren Fernrohren ist es entsprechend größer, bei größeren kleiner.

Dort, wo das Bild der Himmelskörper entsteht, vor den Linsen des Okulars, ist eine drehbare Glasplatte angebracht, die ein Quadrat mit den beiden Diagonalen enthält. Jede Quadratseite ist bei Benutzung eines Vierzöllers 22′ lang (Abb. 71).

Mit dem Instrument läßt sich die Aufgabe lösen, die Lage eines Sternes S_2 zu der eines Sternes S_1 festzustellen. S_1 sei etwa ein heller Fixstern, den man nach einer Sternkarte mit Bestimmtheit auffinden kann, und dessen Rektaszension und Deklination aus Jahrbüchern entnommen werden. (Es darf als bekannt vorausgesetzt werden, daß die Rektaszension an der Himmelskugel dem entspricht, was auf dem Erdglobus die geographische Länge ist, während die Deklination mit der geographischen Breite korrespondiert.) Um unsere Aufgabe zu fixieren, sei angenommen, daß das zu vergleichende Sternpaar ungefähr im Süden und in der Nähe des Himmelsäquators stehe. Man stellt das Fernrohr so, daß der Hauptstern S_1 in der Mitte des Fadenkreuzes

Abb. 72.



Bestimmung der relativen Lage des Sterns S_2 zu S_1 im Merzschen Universal-Mikrometer.

erscheint, und dreht die Glasplatte dann derart, daß seine tägliche Bewegung auf der einen Diagonalen, etwa AB, erfolgt. Jetzt bewegt man das Fernrohr zurück, so daß der Stern, immer auf der Diagonale bleibend, nach A kommt. Läßt man es dann ruhig stehen, so wird S_1 die Strecke AB durchwandern, und man kann die Zeit notieren, zu welcher der senkrechte Faden CD passiert wird. Als Zeitmesser eignet sich ein Metronom, dessen Sekundenschläge man zählt, während das Auge dem wandernden Stern folgt. Bald vorher oder nachher wird S_2 am Faden vorübergehen. Auch diesen Zeitpunkt notiert man. Die Differenz der beiden Zeiten gibt sofort den wie üblich in Sekunden gemessenen Unterschied der Rektaszension. Geht S_1 früher durch CD als S_2, so ist seine Rektaszension a_1 kleiner, man erhält a_2, indem man die gemessene Zeitdifferenz zu a_1 addiert;

geht S_1 später hindurch, so muß man a_1 um die Zeitdifferenz verkleinern. Noch genauer wird die Ablesung, wenn man in beiden Fällen den Durchgang durch *C A* und *C B* notiert und das Mittel nimmt.

Die Bestimmung der Deklinationsdifferenzen wird auch auf die Zeitmessung zurückgeführt. Das Mikrometer sei wieder so eingestellt, daß die Bewegung der zu untersuchenden Gestirne der Geraden *A B* parallel läuft. Man mißt dann die Zeiten, die jedes von ihnen braucht, um von *A C* nach *C B* zu kommen, also die Wege $a_1 b_1$ und $a_2 b_2$ (Abb. 72) zu durchlaufen. Für äquatornahe Sterne entsprechen einer Zeitsekunde 15 Bogensekunden; wenn die beobachteten Zeitintervalle T_1 und T_2 Sekunden sind, so ist $a_1 b_1 = 15\,T_1$, $a_2 b_2 = 15\,T_2$ Bogensekunden. Ebenso ist $C b_2 = 15\,T_2$, $C b_1 = 15\,t_1$, also die Differenz $b_1 b_2 = 15\,(T_2 - T_1)$ Bogensekunden. Dies ist aber gerade die gesuchte Deklinationsdifferenz; denn wenn *A B* ein Stück des Himmelsäquators darstellt, so ist die Senkrechte *C D* ein Stück eines Deklinationskreises. Wird das Mikrometer auf einen dem Äquator nicht nahe liegenden Stern gerichtet, so können die Rektaszensionen in der bisherigen Weise gemessen werden; bei der Deklination ist zu beachten, daß die Gestirne dort langsamer gehen, jede Zeitsekunde entspricht auf einem Parallelkreis mit der Deklination δ dem Winkel $15'' \cdot \cos\delta$.

Ein Beispiel wird das Verfahren am besten erläutern. ta_1 und tc_1 mögen die Zeitpunkte bezeichnen, in denen S_1 durch a_1 und c_1 geht; ta_2 und tc_2 die Zeiten, in denen S_2 a_2 und c_2 passiert.

Es sei etwa $ta_2 = 10^s$, $ta_1 = 16^s$, $tc_1 = 40^s$, $tc_2 = 62^s$. Die Deklination des Hauptsternes sei $35°$. Dann ist die Zeit, in der der erste Stern den Faden *CD* durchschneidet, $tm_1 = \frac{1}{2}(ta_1 + tc_1) = 28^s$, entsprechend $tm_2 = \frac{1}{2}(ta_2 + tc_2) = 36^s$. Die Rektaszension des zweiten Sternes ist um $36 - 28 = 8^s$ größer als die des ersten. Ferner braucht S_1 zum Durchlaufen des Weges $a_1 b_1$ die Zeit $\frac{1}{2}(tc_1 - ta_1) = 12^s$, S_2 für $a_2 b_2$ die Zeit $\frac{1}{2}(tc_2 - ta_2) = 26^s$. Der Deklinationsunterschied würde, wenn es sich um Äquatorsterne handelte $(26 - 12) \cdot 15$ Bogensekunden betragen, unter $35°$ aber nur $14 \cdot 15 \cdot \cos 35° = 14 \cdot 12{,}29 = 172'' = 2'\,52''$. Um diesen Betrag ist die Deklination des zweiten Sternes größer, denn da unsere Abbildung die Stellung und Bewegung der Sterne so zeigt, wie sie im umkehrenden astronomischen Fernrohr erscheint, so steht S_2 nördlich von S_1, hat also eine größere Deklination.

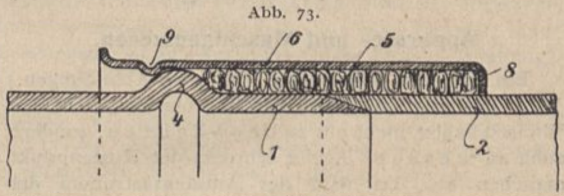
Auch die Bestimmung der Distanz und des Positionswinkels der Komponenten eines Doppelsternes läßt sich mit Hilfe einer einfachen trigonometrischen Rechnung durchführen.

Befindet sich kein Fixstern von bekannter Rektaszension und Deklination mit dem gesuchten zugleich im Gesichtsfeld, so wird man ihn an einen andern Fixstern anschließen und dann dessen Position bestimmen. So kann man auch den Lauf der von Amateurastronomen meist vernachlässigten Planetoiden, sowie des Uranus und Neptun verfolgen und diesen Himmelskörpern, die jemandem, der nur qualitativ beobachtet, wenig zu sagen haben, Interesse abgewinnen. Zahlreiche weitere Beispiele für die Verwendbarkeit des guten Instrumentes wird sich jeder Freund der Himmelskunde leicht selbst bilden. Dr. M. Lindow. [2693]

Bauwesen.

Neue Rohrverbindung. (Mit einer Abbildung.) Das Einstemmen von Blei zum Zusammenpressen des Dichtungsstrickes bei im Erdboden verlegten Gas- und Wasserleitungsrohren ist als Handarbeit verhältnismäßig teuer und in seiner Wirkung von der Zuverlässigkeit des mit der Arbeit beauftragten Arbeiters abhängig. Bei der in Abb. 73 im Schnitt dargestellten neuen Rohrverbindung von Wunderlich*) ist deshalb auf Blei gänzlich verzichtet, das Zusammenpressen des Dichtungsstrickes erfolgt vielmehr durch eine Überschiebmuffe, die durch einen eigenartigen Verschluß in ihrer Lage gesichert wird.

Abb. 73.



Rohrverbindung Wunderlich.

Die beiden Rohrenden 1 und 2 sind entsprechend innen und außen mit schrägen Flächen versehen, so daß die Rohre beim Zusammenschieben zentrisch ineinanderpassen. Das Rohrende 1 besitzt außerdem einen ringsumlaufenden Wulst 4. Nach dem Zusammenschieben wird die Verbindungsstelle der Rohre mit einer oder mehreren Lagen Teerstrick dicht umwickelt, und dann wird die vor dem Zusammenschieben auf das Rohrende 2 aufgebrachte Überschiebmuffe 6 mit Hilfe eines Preßflanschenpaares von rechts her über die Verbindungsstelle geschoben, wobei der Teerstrick zwischen dem Wulst 4 und dem umgebördelten Ende 8 der Überschiebmuffe fest zusammengepreßt und dadurch zum Dichten gebracht wird. Wenn ein genügendes Zusammenpressen des Teerstrickes erreicht ist, werden in die Überschiebmuffe dicht hinter dem Wulst 4 mit Hilfe einer besonderen Vorrichtung mehrere Vertiefungen 9 eingedrückt, die sich fest an die Wulst 4 anlegen und ein Zurückschieben der Überschiebmuffe und dadurch verursachtes Lokkern des Dichtungsstrickes mit Sicherheit verhindern. Da die Überschiebmuffe aus Schmiedeisen hergestellt ist und nicht über 5 mm Wandstärke besitzt — sie wird lediglich auf Zug beansprucht —, so verursacht das Eindrücken der Vertiefungen keine allzu große Mühe und läßt sich mit Hilfe einer geeigneten Vorrichtung rasch und mit geringem Kraftaufwande ausführen. Wenn dann die zum Anpressen der Überschiebmuffe verwendeten Preßflanschen abgenommen sind, ist die Rohrverbindung fertig, ihre Herstellung dürfte also erheblich weniger Zeit und weniger Handarbeit erfordern als eine unter Zuhilfenahme von eingestemmtem Blei hergestellte gebräuchliche Muffenverbindung. Gegen Angriffe der Bodenfeuchtigkeit wird die Überschiebmuffe wie das Rohr selbst durch Asphaltanstrich und Umwickelung mit Jute wie üblich geschützt, und wenn ihre Enden mit Asphalt oder Zementbrei sorgfältig verschmiert werden, ist auch kein Eindringen von Feuchtigkeit ins Innere der Muffe zu befürchten, so daß auch der Teerstrick im Laufe der Zeit nicht leidet. Beim Lösen dieser neuen Rohrverbindung wird man in den meisten Fällen die Über-

*) *Zeitschrift des Vereins der Gas- und Wasserfachmänner in Österreich-Ungarn* 1916, Heft 18.

schiebmuffe einfach aufschneiden, soll sie aber, was wohl nur bei größeren Rohrdurchmessern wirtschaftlich sein dürfte, wieder verwendet werden, so kann man auch die einzelnen eingedrückten Vertiefungen auskreuzen, so daß ein Zurückschieben ohne weiteres vorgenommen werden kann. Bei der Wiederverwendung der Muffe muß dann das Maß zwischen dem umgebördelten Ende und dem Wulst 4 etwas kürzer werden, damit neue Vertiefungen eingedrückt werden können, und darauf ist beim Aufbringen des Teerstrickes Rücksicht zu nehmen. O. B. [2308]

Eine Eisenbahnbrücke von ungewöhnlicher Länge beabsichtigt die dänische Staatsbahnverwaltung in nächster Zeit zu bauen, um einen durchgehenden Bahnverkehr von der Insel Seeland nach Falster zu ermöglichen. Während Falster und Laaland schon lange durch eine Brücke verbunden sind, wurde die Verbindung zwischen Falster und Seeland bisher durch vier Dampffähren hergestellt. Die neue Brücke wird 11 Millionen Kronen (rund 12 Millionen Mark) kosten. Sie wird Falster mit der Insel Masnedö verbinden, die schon lange eine Brückenverbindung mit dem nur wenige Hundert Meter entfernten Seeland hat. Die Meeresfläche zwischen Falster und Masnedö ist 3700 m breit. Man hat nun von Masnedö einen 280 m langen Damm, von Falster einen solchen von 930 m geplant, so daß die Brücke selbst nur 2500 m lang sein wird. Sie erhält in der Mitte eine 75 m lange Klappe zum Durchlassen der Schiffe. St. [2345]

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Ein neuer Betriebsstoff für Verbrennungskraftmaschinen ist der Explosions-Turbine-Studiengesellschaft in Berlin-Wilmersdorf vor kurzem patentiert worden. Er besteht aus einer dauernden Emulsion eines innigen Gemisches von Kohlenwasserstoffen mit Wasser in einem Emulgierungsmittel, insbesondere in Seife. Das Emulgierungsmittel kann auch aus einer Ammoniakseife, insbesondere aus Ammoniumoleat, bestehen.

Die schweren und mittleren Kohlenwasserstofföle, wie Roherdöl, Stein- und Braunkohlenteer sowie deren höher siedende Destillationsprodukte — Leuchtpetroleum, Gasöl usw., eignen sich bekanntlich nicht für den Betrieb gewöhnlicher Vergasermotoren, da diese Öle zu dickflüssig sind und ihre Vergasung bzw. Verdampfung schwierig ist. Auch gewisse billige Destillationsprodukte des Erdöls und des Teers, die einen tieferen Siedepunkt haben als die angeführten Öle, wie Rohbenzin und in gewissem Grade auch Benzol, können als Betriebsstoffe für schnellaufende Vergasermotoren nicht ohne weiteres gebraucht werden. Vor allem erschwert hier die durch die unvollkommene Verbrennung bedingte starke Rauch- und Rußbildung den Betrieb. Nach dem neuen Verfahren gelingt es, Kohlenwasserstoffe der genannten Art mit verhältnismäßig einfachen Mitteln in einen Zustand überzuführen, der die unmittelbare Verwendung als Betriebsstoff für gewöhnliche, mit Vergaser arbeitende Benzinmotore ermöglicht und die Benutzung bei anderen, mit Einspritzung arbeitenden Verbrennungskraftmaschinen, wie Dieselmotoren, Glühkopfmotoren u. dgl., begünstigt. B—e. [2799]

Metalloxydthermometer. Während die bekannten elektrischen Widerstandsthermometer den mit der Temperatur sich ändernden elektrischen Widerstand eines Metalldrahtes zur Temperaturbestimmung benutzen, verwendet man neuerdings auch kleine Zylinder aus Metalloxyden, deren elektrischer Widerstand ebenfalls sich mit der Temperatur ändert. Es kommen in der Hauptsache Kupferoxyd, Bleioxyd und Eisenoxyd in Betracht, die fein gepulvert in eine Porzellanröhre eingefüllt und im elektrischen Ofen geschmolzen werden. An jedem Ende eines so gebildeten Oxydzylinders wird ein Kupferdraht so befestigt, daß ein guter Kontakt gesichert ist, und diese beiden Drähte werden zu der auch bei den bekannten Widerstandsthermometern gebräuchlichen elektrischen Meßeinrichtung geführt, während der Oxydzylinder der zu messenden Temperatur ausgesetzt wird. Kupferoxydthermometer sind für Temperaturen bis zu 800° C verwendbar, darüber hinaus tritt eine Zersetzung des Kupferoxyds ein. Der Meßbereich der Eisenoxydthermometer geht von 0 bis 500° C, derjenige der Bleioxydthermometer von 100 bis 600° C. Die Eichung erfolgt bis zu 200° C in einem Ölbade mit Hilfe eines Quecksilberthermometers, darüber hinaus mit Hilfe eines Thermoelementes, bei Erwärmung im elektrischen Ofen. W. B. [2421]

Schmiermittel.

Spart Schmiermittel im Interesse der Landesverteidigung und im Interesse der Wirtschaftlichkeit unserer industriellen Betriebe! Seinen dankenswerten Veröffentlichungen*) über sparsame Schmiermittelverwendung hat der Technische Ausschuß für Schmiermittelverwendung, Charlottenburg 2, Hardenbergstraße 3, neuerdings eine Flugschrift über Einrichtungen zur sparsamen Lagerung und Verausgabung von Schmiermitteln folgen lassen, die in Wort und Bild zweckmäßige Einrichtungen für das Lagern, Abzapfen und Verausgaben des Schmieröles bringt und sorgfältigste Kontrolle des Schmiermittelverbrauches jeder einzelnen Maschine, sowie möglichste Zentralisierung der Schmierung als ganz besonders wirtschaftlich empfiehlt. Daß Zentralschmierapparate für alle zu schmierenden Stellen einer Maschine höchste Wirtschaftlichkeit mit stets ausreichender Schmierung verbinden, ist allgemein anerkannt; diese Erfahrung ins Große übersetzt heißt nun nichts anderes als: nicht jeder Arbeiter bekommt eine Ölkanne, mit deren Hilfe er die von ihm bedienten Maschinen schmiert und dabei, je nach seinem mehr oder weniger ausgebildeten Pflichtgefühl und Sparsamkeitssinn, mehr oder weniger Öl vergeudet, sondern ein zuverlässiger Arbeiter erhält den Auftrag, alle Maschinen einer Werkstatt zu schmieren und das von ihnen ablaufende Öl wiederzugewinnen, und wenn er außerdem eine Prämie für sparsamen Ölverbrauch erhält, so wird der Erfolg solcher „Zentralschmierung" nicht ausbleiben. Der genannte Ausschuß, der seine Schriften kostenlos in jeder gewünschten Anzahl abgibt, führt Fälle an, in denen durch Befolgung seiner Ratschläge, die ohne große Kosten und Mühe durchführbar sind, 40 und sogar 60% des jährlichen Ölverbrauches gespart worden sind, und das sollte doch allen zu denken geben, die heute neben ihrem Geldbeutel auch dem Vaterlande für sparsamste Schmiermittelwirtschaft verantwortlich sind.

O. B. [2753

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1437 (Jahrgang XXVIII, Nr. 32), Beibl. S. 127.

BÜCHERSCHAU.

Das ABC der wissenschaftlichen Betriebsführung. Nach *Primer of Scientific Management* von Frank B. Gilbreth frei bearbeitet von Dr. Colin Ross. Berlin 1917. Julius Springer. 77 Seiten mit 12 Abbildungen. Preis geh. 2,80 M.

Vom Taylorsystem, wie man bei uns die wissenschaftliche Betriebsführung meist nennt, gilt auch das Wort: „Von der Parteien Gunst und Haß verwirrt, schwankt sein Charakterbild in der Geschichte.“ Nicht eine andere Erscheinung neuzeitlichen Wirtschaftslebens hat so bedingungslose Verehrer und Nachbeter und so viel übelwollende Kritiker gefunden wie die Lehre Taylors. Die letzteren gehen so weit, die wissenschaftliche Betriebsführung für eine höchst raffinierte Art der Arbeiterausbeutung und Menschenschinderei zu erklären, während manche Tayloristen glauben, unsere deutschen industriellen Unternehmungen, deren Leistungen wir uns wahrlich nicht zu schämen brauchen, ganz nach amerikanischem Muster umkrempeln zu sollen. Beide haben unrecht, die Wahrheit über das Taylorsystem liegt in der Mitte. Dem Fachmanne, der diese Wahrheit sucht, steht zu diesem Zwecke eine Anzahl guter Werke in deutscher Sprache zur Verfügung. Wer aber als Nichtfachmann sich durch solche Werke nicht hindurcharbeiten kann und doch sich über das Wesen des Taylorismus unterrichten will — und sehr viele werden es wollen und wollen müssen, da die Taylorsche Lehre nicht nur die Fabriken, sondern auch Handwerk und Gewerbe, Bureau und Studierstube, Schule und Haus, Handel und Verkehr, Verwaltung und das ganze öffentliche Leben berührt —, der findet im vorliegenden Schriftchen einen sehr guten und berufenen Führer, da Ross es verstanden hat, die „Fibel“ des Amerikaners Gilbreth für deutsche Verhältnisse zu bearbeiten und den Taylorismus, von seinen amerikanischen Schlacken befreit, so darzustellen, wie er ist, und wie er dem deutschen Wirtschaftsleben unendlich viel nutzen kann. „Denn“, sagt Ross im Vorwort, „nicht in unerträgliche Arbeitsfrone soll uns diese (die wissenschaftliche Betriebsführung) zwingen, sondern gerade von ihr befreien!“ Das Buch wird von vielen gelesen werden, und es verdient das.

O. B. [2668]

Die nutzbaren Mineralien mit Ausnahme der Erze, Kalisalze, Kohlen und des Petroleums. Von Dr. Bruno Dammer und Dr. Oskar Tietze. II. Band. Mit 93 Abbildungen. Stuttgart 1914, Ferdinand Enke. Preis 16 M.

Die gesteinsbildenden Mineralien. Von Dr. Ernst Weinschenk, a.-o. Professor der Petrographie an der Universität München. Dritte, umgearbeitete Auflage. Mit 309 Textfiguren, 5 Tafeln und 22 Tabellen. Freiburg i. Br. 1915, Herdersche Verlagshandlung. Geb. in Leinwand 10,80 M.

Mineralsynthetisches Praktikum. Eine praktische Anleitung für das Laboratorium von Priv.-Doz. Dr. E. Dittler. Mit einem Beitrag: *Optische Untersuchungsmethoden* von Dr. H. Michel. Mit 56 Textfiguren. Dresden und Leipzig 1915, Theodor Steinkopff.

Die Achate. Von Raphael Ed. Liesegang. Mit 60 Abbildungen. Dresden und Leipzig 1915, Theodor Steinkopff. Preis geh. 4,80, geb. 5,80 M.

Wörterbuch für Versteinerungssammler. Von K. Heinersdorff, past. emer. Elberfeld 1915, A. Martini & Grüttefien, G. m. b. H.

Das zweibändige Werk über die nutzbaren Mineralien aus der Feder der beiden Geologen an der Kgl. Geologischen Landesanstalt in Berlin Dammer und Tietze wird gerade in unseren Tagen des erhöhten Interesses an allem Nutzbaren gute Dienste leisten, auch da, wo wir mit einigem Bedauern die uns feindlichen Länder mit diesen schönen nutzbaren Stoffen beglückt sehen. Außer den beiden Herausgebern haben zum zweiten Band Privatdozent Dr. Bärtling, Berginspektor Dr. Einecke, Landesgeologe Prof. Dr. Kaunhowen, Geh. Bergrat Prof. Dr. Pufahl und Dr. Rosenbach Beiträge geliefert.

Weinschenks Buch über die gesteinsbildenden Mineralien ist in den Kreisen der Petrographen und Mineralogen rühmlich bekannt. Aus Anlaß der vorliegenden dritten Auflage seien aber auch weitere Kreise auf das lehrreiche Werk hingewiesen, das schon durch seine vornehme äußere und innere Ausstattung zum Studium einlädt.

Dittlers Praktikum verdient diesen Namen mit vollem Recht; Beiseitelassung hier überflüssiger theoretischer Betrachtungen, in knapper Wortfassung große Deutlichkeit, in den Abbildungen klare Anschaulichkeit lassen dem kleinen Werk weite Verbreitung, vor allem auch in den Kreisen der Physiko-Chemiker, wünschen.

Nicht nur dem Fachmann, sondern jedem Liebhaber der Natur und ihrer Wissenschaft wird Liesegangs Buch über die Achate einen Genuß seltener Art verschaffen. Jener wird die Vorzüge Liesegangscher Arbeiten auch in dieser Schrift wiederfinden, dieser wird sich an der Wärme erfreuen, mit der der Verfasser seinen Gegenstand durchdringt und auf wissenschaftlicher Kenntnis beruhende Liebe erweckt zu diesen Kindern der Natur mit den „graziösen Formen des Rokoko“.

Vielen Versteinerungssammlern endlich wird das Wörterbüchlein von Heinersdorff willkommen sein, das der Naturwissenschaftliche Verein in Elberfeld als einen Teil der Jahresberichte 1915 herausgegeben hat. Die betonte Lehrhaftigkeit (es beginnt mit dem griechischen Alphabet) dürfte dem Zwecke des Werkchens nur dienlich sein.

r. [2478]

Die Akkumulatoren und galvanischen Elemente. Theorie, Konstruktion und Anwendung. Von Dr. L. Lucas. Zweite, umgearbeitete und erweiterte Auflage. Leipzig 1917, Dr. Max Jänecke. Preis geb. 6 M.

Eine recht gute, klar geschriebene und durch gute Abbildungen unterstützte Darstellung des Wesentlichen über Theorie, Bau und Anwendung der Akkumulatoren unter besonderer Berücksichtigung des Bleiakkumulators, die Ingenieuren, Chemikern und Studierenden zur schnellen und doch ausreichenden Unterrichtung über das Gebiet durchaus empfohlen werden kann. Die Theorie ist am Schlusse des Buches elementar behandelt; der übrige Inhalt aber so gehalten, daß der Praktiker, der nur über das für die Benutzung der Akkumulatoren Notwendige sich unterrichten will, auch ohne das Studium des theoretischen Teiles zu seinem Ziele kommen kann.

F. L. [2517]

Fragekasten.

Welcher Ersatz kommt als Läutewerk für Turmuhren an Stelle der Glocken, die jetzt beschlagnahmt und zum Teil schon aus den Türmen entfernt sind, in Betracht?

[2776]